

VŠB-Technická univerzita Ostrava

Fakulta stavebná

Katedra prostredia stavieb a TZB

Vykurovanie pomocou obnoviteľných zdrojov energie  
v budove pre administratívne využitie

Using Renewable Sources of Energy for Heating in a  
Building for Administrative Purposes

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

## Zadání diplomové práce

Student: **Jozef Kuric**  
Studijní program: N3607 Stavební inženýrství  
Studijní obor: 3607T040 Prostorové staveb  
Téma: **Vytápění pomocí obnovitelných zdrojů energie v budově pro  
administrativní využití**  
**Using Renewable Sources of Energy for Heating in a Building for  
Administrative Purposes**

Jazyk vypracování: čeština

Zásady pro vypracování:

Stavebně technické řešení - dokumentace pro provádění stavby, která bude obsahovat části:

1. Průvodní zpráva
2. Souhrnnou technickou zprávu
3. Stavební část
  - Koordinační situace 1 :200, 1 : 250
  - Základy 1 : 50
  - Půdorysy jednotlivých podlaží 1 : 50
  - Výkresy stropních dílců 1:50
  - Řez schodištěm 1 : 50
  - Půdorys střechy (pohled na střechu) 1 : 50
  - Pohledy 1 : 200 (1 : 100)
  - Vybrané detaily
  - Situace

4. Stavební tepelná technika a energetika budovy:

- stanovení tepelně technických požadavků na stavební konstrukce a budovu,
- stanovení ukazatelů energetické náročnosti budovy - průkaz energetické náročnosti budovy.

5. Technika prostředí staveb:

- technická zpráva,
- výpočet tepelných ztrát,
- návrh a výpočet jednotlivých zařízení (částí) zdroje tepla a systému vytápění,
- výkresová část.

6. Poster s hlavními vypracovanými body diplomové práce o rozměrech 700 x 1000 mm

Rozsah práce: dle směrnice děkana č.7/2015 a dle vyhlášky MMR č. 62/2013 Sb., kterou se mění Vyhláška č. 499/2006 Sb., o dokumentaci staveb, dle potřeby pro prováděcí projekt.

Seznam doporučené odborné literatury:

Zákon č.350/2013 Sb., kterým se mění zákon č.183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu

(Stavební zákon).

Vyhláška č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov.

Vyhláška MMR č. 268/2009 Sb., o technických požadavcích na stavby.

Vyhláška MMR č. 398/2009., o obecných technických požadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.

ČSN 73 4301 Obytné budovy. Praha. 2004 (změna Z1/2005, Z2/2009, Z, Z3/2012).

ČSN 01 3420 Výkresy pozemních staveb – Kreslení výkresů stavební části. 2004.

ČSN 73 0540 Tepelná ochrana budov - Část 2 : Požadavky. 2011.

ČSN EN 12 831 Tepelné soustavy v budovách – Výpočet tepelného výkonu. 2005.

ČSN 01 3452 Technické výkresy – Instalace – Vytápění a chlazení. 2006.

ČSN 73 6005 Prostorové uspořádání sítí technického vybavení. 2003.

ČSN 06 0310 Ústřední vytápění – Projektování a montáž. 2002.

ČSN EN 12828 Tepelné soustavy v budovách – Navrhování teplovodních tepelných soustav. 2013.

ČSN 06 0830 Tepelné soustavy v budovách – Zabezpečovací zařízení. 2006.

RYBÁŘ, P. a kol. Denní osvětlení a oslunění budov. 1. vyd., Brno, ERA, 2002.

ČSN 73 0580 – 1 Denní osvětlení budov – Část 1: Základní požadavky. 2007.

ČSN 73 0580 – 2 Denní osvětlení budov – Část 2: Denní osvětlení obytných budov. 2007.

SKOTNICOVÁ, I., LABUDEK, J. Stavební tepelná technika I - studijní texty pro cvičení. Brno :

Akademické nakladatelství CERM, 2011. 83 s. ISBN 978-80-7204-767-3.

CHYSKÝ, J., HEMZAL, K. A KOL. Větrání a klimatizace. Praha : Bolit B press Brno, 1993. ISBN 80-901574-0-8.

Formální náležitosti a rozsah diplomové práce stanoví pokyny pro vypracování zveřejněné na webových stránkách fakulty.

Vedoucí diplomové práce: **Ing. Marcela Černíková**

Datum zadání: 28.02.2017

Datum odevzdání: 01.12.2017



doc. Ing. Iveta Skotnicová, Ph.D.  
vedoucí katedry

prof. Ing. Radim Čajka, CSc.  
děkan fakulty

### **Prehlásenie študenta**

Prehlasujem, že som celú diplomovú prácu aj s prílohami vypracoval samostatne pod vedením vedúceho diplomovej práce a uviedol som všetky použité podklady a literatúru.

V Ostrave .....

.....

Podpis študenta



Prehlasujem, že:

- som bol zoznámený s tým, že na moju diplomovú prácu sa plne vzťahuje zákon č. 121/2000 Sb. – autorský zákon, najmä § 35 – užitie diela v rámci občianskych a náboženských obradov, v rámci školských predstavení a užitie diela školského a § 60 – školské dielo.
- beriem na vedomie, že Vysoká škola báňská – Technická univerzita Ostrava (ďalej len VŠB-TUO) má právo nezárobkovo ku svojej vnútornej potrebe diplomovú prácu použiť (§ 35 odst.3.)
- súhlasím s tým, že jeden výtlačok diplomovej práce bude uložený v Ústrednej knižnici VŠB-TUO k prezentačnému nahliadnutiu. Súhlasím s tým, že údaje o diplomovej práci budú zverejnené v informačnom systéme VŠB-TUO.
- bolo zjednané, že s VŠB-TUO, v prípade záujmu z jej strany, uzavriem licenčnú zmluvu s oprávnením užiť dielo v rozsahu § 12 odst. 4 autorského zákona.
- bolo zjednané, že užiť svoje dielo – diplomovú prácu alebo poskytnúť licenciu k jej použitiu môžem len so súhlasom VŠB-TUO, ktorá je oprávnená v takom prípade odo mňa požadovať primeraný príspevok na úhradu nákladov, ktoré boli VŠB-TUO na vytvorenie diela vynaložené (až do ich skutočnej výšky).
- beriem na vedomie, že odovzdaním svojej práce súhlasím so zverejnením svojej práce podľa zákona č. 111/1998 Sb., o vysokých školách a o zmene ďalších zákonov (zákon o vysokých školách), v znení neskorších predpisov, bez ohľadu na výsledok jej obhajoby.

V Ostrave .....

.....

Podpis študenta

## **Pod'akovanie**

Ďakujem vedúcemu diplomovej práce pani Ing. Marcele Černíkovej, pani Ing. Týmovej Petre, pánovi Ing. Zdeňkovi Galdovi Ph.D, pa.za trpezlivý a neochvejný prístup pri predávaní skúseností, poznatkov a vedomostí počas prípravy a spracovávanía zadaných úloh. Ďakujem tiež svojej rodine za bezhraničnú podporu počas celého štúdia.

## **Anotácia**

Predmetom diplomovej práce je dispozičný návrh administratívnej budovy. Administratívna budova je navrhnutá ako samostatne stojací štvorpodlažný objekt. Konštrukčný systém je stenový s uplatnením systémových riešení a materiálov značky Wienerberger. Kapacita budovy je päťdesiatosem ľudí.

V druhej časti práce je spracovaná energetická náročnosť budovy, preukazu energetickej náročnosti budovy a tepelno technické požiadavky na budovu. Na základe výstupných hodnôt bol navrhnutý systém vykurovania. Zdroj tepla je uvažovaný kotol na biomasu.

V tretej časti je podrobne spracovaná technika prostredia stavieb. Tato časť podrobne rieši návrh ústredného kúrenia objektu v zmysle zistených hodnôt z predošlých kapitol.

**Kľúčové slová:** kotol na biomasu, administratívna budova, obnoviteľný zdroj energie, ústredné vykurovanie

## **Annotation**

The topic of the master thesis is a disposition project of the office building. The office building is designed as a separately standing four-floor object. The system of construction is wall with the use of systemic solutions and materials of Wienerberger brand. The capacity of building is supposed to be fifty-eight.

The second part of the thesis contains the energy performance of the building, card of energy performance of the building and thermo-technical building requirements. The heating system was designed on the basis of output data. Its source of heat is a biomass boiler.

In the third part of the thesis the environmental technology of buildings is detailed. This part solves in detail a design of central heating of object by using of detected values from previous topics.

**Keywords:** biomass boiler, administrative purposes, renewable sources of energy, central heating

## Obsah diplomovej práce

Zoznam použitého značenia .....	11
1) Úvod.....	13
A. Sprievodná správa (1).....	14
A.1 Identifikačné údaje .....	14
A.1.1 Údaje o stavbe .....	14
A.1.2 Údaje o stavebníkovi .....	14
A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie .....	15
A.2 Zoznam vstupných podkladov.....	15
A.3 Údaje o území.....	15
A.4 Údaje o stavbe .....	17
A.5 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia.....	20
B. Súhrnná technická správa .....	20
B.1 Popis územia stavby .....	20
B.2 Celkový popis stavby.....	24
B.2.1 Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek .....	24
B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie.....	24
B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie stavby, technológia výroby.....	25
B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby .....	25
B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby.....	25
B.2.6 Základná charakteristika objektu.....	25
B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení.....	30
B.2.8 Požiarne bezpečnostné riešenie .....	31
B.2.9 Zásady hospodárenia s energiami .....	32
B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie.....	33
B.2.11 Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia .....	33

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru .....	34
B.4 Dopravné riešenie .....	35
B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav .....	35
B.6 Popis vplyvu stavby na životné prostredie a jeho ochrana .....	36
B.7 Ochrana obyvateľstva .....	36
B.8 Zásady organizácie výstavby .....	37
C. Situačné výkresy (16) .....	42
C.1 Situačný výkres širších vzťahov .....	42
C.2 Celkový situačný výkres .....	42
C.3 Koordinačná situácia .....	42
D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení .....	42
D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu .....	42
D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie .....	42
D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie .....	47
D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie .....	48
D.1.4 Technika prostredia stavieb .....	48
D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení .....	62
E. Dokladová časť (16) .....	63
E.1 Záväzné stanoviská, stanoviská, rozhodnutia, vyjadrenia dotknutých orgánov .....	63
E.2 Stanoviská vlastníkov verejnej dopravnej a technickej infraštruktúry .....	63
E.2.1 Stanoviská vlastníkov verejnej dopravnej a technickej infraštruktúry k možnosti a spôsobu napojenia, vyznačená napríklad na situačnom výkrese .....	63
E.2.2 Stanovisko vlastníka alebo prevádzkovateľa k podmienkam zriadenia stavby, vykonávania prác a činností v dotknutých ochranných a bezpečnostných pásmach podľa iných právnych predpisov .....	63
E.3 Geodetický podklad pre projektovú činnosť spracovaný podľa iných právnych predpisov .....	63
E.4 Projekt spracovaný banským projektantom .....	63



E.5 Preukaz energetickej náročnosti budovy podľa zákona o hospodárení energiami .....	64
E.6 Ostatné stanoviská, vyjadrenia, posudky a výsledky jednania vedených v priebehu spracovania dokumentácie .....	64
3) Záver .....	65
4) Zoznam použitej literatúry .....	66
5) Zoznam výkresov .....	68
6) Zoznam príloh .....	69

## Zoznam použitého značenia

b	šírka stupňa	[mm]
c	špecifické teplo vody	[m <sup>3</sup> .K]
c	merná tepelná kapacita vody	[kWh/m <sup>3</sup> .K]
c	merná tepelná kapacita vody	[kWh/m <sup>3</sup> .K]
dv	vnútorný priemer poistného potrubia	[mm]
h	výška stupňa	[mm]
h <sub>s,opt</sub>	optimálna výška stupňa	[mm]
m <sub>p</sub>	poistný prietok pre zmes vody a pary	[kg/h]
n	súčiniteľ zväčšenia objemu	[-]
n <sub>d</sub>	počet dávok	[-]
n <sub>i</sub>	počet užívateľov	[-]
n <sub>i</sub>	počet jedál	[-]
n <sub>u</sub>	počet	[-]
p <sub>d</sub>	súčiniteľ predĺženia doby dávky	[-]
p <sub>ot</sub>	otvárací pretlak poistného ventilu	[kPa]
r	výparné teplo páry pri otváracom pretlaku poistného ventilu	[kWh/kg]
t	čas	[h]
t <sub>d</sub>	doba dávky	[h]
z	pomerná strata tepla pri ohrievaní a distribúcii vody	[-]
H <sub>1min</sub>	podchodná výška	[mm]
H <sub>2min</sub>	priechná výška	[mm]
K	konštanta sýtej vodnej páry	[kW/mm <sup>2</sup> ]
K <sub>v</sub>	konštrukčná výška	[mm]
M	hmotnostný prietok	[l/h]
Q	prenášaný výkon	[kW]
Q <sub>max</sub>	najväčší možný rozdiel tepla	[kWh]
Q <sub>n</sub>	menovitý výkon zdroja tepla	[kW]
Q <sub>p</sub>	poistný výkon	[kW]
Q <sub>t</sub>	teplo dodané ohrievačom do TV v čase T od začiatku periódy	[kWh]
U <sub>3</sub>	objemový prietok teplej vody pri teplote θ <sub>3</sub> do výtoku	[m <sup>3</sup> /h]
V <sub>2p</sub>	celková potreba TV	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>d</sub>	objem dávky	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>s</sub>	objem vody vo vykurovacej sústave	[m <sup>3</sup> ]
V <sub>z</sub>	objem zásobníka	[m <sup>3</sup> ]
α	uhol schodiska	[°]
α <sub>v</sub>	výtokový súčiniteľ poistného ventilu	[-]
Δp	tlakové straty	[kPa]

$\Delta t$	rozdiel teplôt prívodnej a vratnej vody	[°C]
$\eta$	stupeň využitia expanznej nádoby	[-]
$\theta_1$	teplota studenej vody	[°C]
$\theta_{1n}$	menovitý tepelný výkon ohrevu	[kW]
$\theta_2$	teplota teplej vody	[°C]

## 1) Úvod

Uvedená diplomová práca rieši novostavbu administratívnej budovy s predpokladaným počtom užívateľov 58. Stavebný pozemok, na ktorom sa objekt nachádza je situovaný v KÚ Ostrava. Hlavným cieľom mojej diplomovej práce je dosiahnutie vhodného dispozičného riešenia pri presne stanovených parametroch objektu. Druhá časť práce sa zaoberá návrhom jednotlivých konštrukcií stavby s ohľadom na polohopisné polozenie samotného objektu. Výstupné návrhové skladby konštrukcií budú použité pri stavbe administratívnej budovy, čo má význam pri zostavovaní úsporného návrhu objektu. Za pomoci týchto vstupných parametrov bude navrhovaný, zostavený a vyregulovaný systém vykurovania. Požiadavka na typ zdroja tepla je : Automatický kotol na biomasu. Neoddeliteľnou súčasťou uvedeného rozsahu práce je tepelnotechnické posúdenie konštrukcií a výpočet tepelných strát. Na predmetný objekt budú stanovené ukazovatele energetickej náročnosti budovy a spracovaný preukaz energetickej náročnosti budovy.

## **A. Sprievodná správa (1)**

### Obsah :

A.1 Identifikačné údaje

A.2 Zoznam vstupných podkladov

A.3 Údaje o území

A.4 Údaje o stavbe

A.5 Členene stavby na objekty a technické a technologické zariadenia

### **A.1 Identifikačné údaje**

#### **A.1.1 Údaje o stavbe**

Názov stavby: Administratívna budova spol. Holz-pal

Miesto stavby: Bystrická 26 010 01 Ostrava

Katastrálne územie : Ostrava

Kraj: Moravsko-slezský

Charakteristika stavby: Novostavba

Stupeň spracovania PD: Dokumentácia pre stavebné povolenie

#### **A.1.2 Údaje o stavebníkovi**

a) Meno, priezvisko, trvalý pobyt, (fyzická, právnická osoba podnikajúca)

Meno a priezvisko: Holz-pal s.ro.

Stavebná spoločnosť: Hrnko s.r.o

Sídlo spoločnosti: Lutiše 225

IČO: 548 5485 558

Miesto podnikania: Žilina



### **A.1.3 Údaje o spracovateľovi projektovej dokumentácie**

**b) meno a priezvisko hlavného projektanta vrátane čísla, pod ktorým je zapísaný v evidencii autorizovaných osôb vedenej Českou komorou architektov alebo Českou komorou autorizovaných inžinierov a technikov činných vo výstavbe, s vyznačeným oborom, poprípade špecializáciou jeho autorizácie**

Projektant: Bc. Jozef Kuric

Obchodná firma : Ps Bystrice s.r.o

IČO : 40 138 828

Miesto podnikania: Nová Bystrica 1066 , 023 05 Čadca

### **A.2 Zoznam vstupných podkladov**

Geodetické a mapové podklady:

- Katastrálna mapa
- Inžiniersko-geologický a radónový prieskum
- Polohopisné a výškopisné zameranie 1:500

ostatné

- Požiadavky investora
- Vlastná obhliadka, zameranie a fotodokumentácia
- Zákon č. 183/2006 Sb. o územním plánování a stavebním řádu ( Stavební zákon) (1)
- Jednotlivé vyjadrenia dotknutých orgánov
- České štátne normy

### **A.3 Údaje o území**

#### **a) rozsah riešeného územia**

Stavebný pozemok sa nachádza na rovinatej parcele č 5528/1s výmerou 5500m<sup>2</sup>. V súčasnosti sa na pozemku nenachádzajú žiadne existujúce objekty, spevnené plochy ani stromy určené k výrubu. Z jednotlivých vyjadrení dotknutých orgánov je zrejmé, že pozemkom nie sú vedené žiadne inžinierske siete. Pozemok je susediaci s okolitými

stavebnými parcelami, na ktorých sa nachádzajú existujúce, už obývané objekty. Parcela je oplotená plotom zo zeleného poplastovaného pletiva výšky 1,6m. K pozemku vedie spevnená prístupová komunikácia šírky 6 m, v ktorej sú situované pripravené inžinierske siete, na ktoré bude objekt postupne v nadväznosti prác pripájaný v zmysle PD.

Základová pôda pozostáva z priepustných štrkovito hlinitých vrstiev s triedou ťažiteľnosti 3 tzn. – jedná sa o jednoduché základové pomery.

Výsledok hydrogeologického prieskumu preukázal ustálenú hladinu podzemnej vody v úrovni 5,4 m pod úrovňou pôvodného, terénu čo je 4 m pod úrovňou základovej škáry.

Parcela je vo vlastníctve investora pomerom 1/1. Právne vzťahy boli overené.

Po prevedení meraní radónu nebolo zistené žiadne riziko prenikania radónu. Správa nie je súčasťou projektovej dokumentácie.

#### **b) údaje o ochrane územia podľa iných právnych predpisov**

Nie je predmetom projektovej dokumentácie

#### **c) údaje o odtokových pomeroch**

Z dôvodu priepustného podložia, ustálenej hladiny podzemnej vody a napojením objektu na dažďovú a splaškovú kanalizáciu sa nepredpokladá narušenie odtokových pomerov.

#### **d) údaje o súlade s územne plánovanou dokumentáciou, ak nebolo vydané územné rozhodnutie alebo územné opatrenie, poprípadе územný súhlas**

Predmetný stavebný objekt je plne v súlade s územno – plánovacou dokumentáciou mesta, ktorú vydal a schválil mestský úrad v Ostrave.

#### **e) údaje o súlade s územno-plánovacou dokumentáciou, s cieľmi a úlohami územného plánovania**

Stavebný objekt je plne v súlade s platným územným rozhodnutím a akceptuje ciele a nariadenia územného plánu v plnom rozsahu.

#### **f) údaje o dodržiavaní obecných požiadaviek na využitie územia**

projekt je riešený v súlade so stavebným zákonom č.183/2006 Sb. v znení neskorších predpisov a s vyhláškou č. 431/2012 Sb. o obecných požiadavkách na využívaní území.

#### **g) údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov**

Projektová dokumentácia plne rešpektuje písomné vyjadrenia a technické podmienky všetkých dotknutých orgánov a dotknutých správcov sietí.

#### **h) zoznam výnimiek a úľavových riešení**

V čase spracovania projektovej dokumentácie neboli známe žiadne výnimky a ani úľavové riešenia pre danú stavbu.

#### **i) zoznam súvisiacich a podmieňujúcich investícií**

V čase spracovania projektovej dokumentácie neboli známe žiadne podmieňujúce investície.

#### **j) zoznam pozemkov a stavieb dotknutých zhotovením stavby (podľa katastru nehnuteľností)**

Bystrická 25 Dobešová Jana, 01001 Ostrava

Milady Horákové 11 Chaloupka Jindřich 01026 Brno

### **A.4 Údaje o stavbe**

#### **a) Nová stavba, alebo zmena dokončenej stavby**

Riešený objekt je novostavba budovy určenej pre administratívne účely.

#### **b) Účel užívania stavby**

Riešený objekt je navrhnutý ako administratívna budova s kancelárskimi, kde sa nepredpokladá trvalé užívanie.

#### **c) Trvalá alebo dočasná stavba**

Projekt rieši objekt ako stavbu trvalú.

#### **d) Údaje o ochrane stavby podľa iných právnych predpisov**

V čase spracovania projektovej dokumentácie nebola známa žiadna ochrana pozemku podľa iných právnych predpisov.

**e) údaje o dodržaní technických požiadaviek na stavby a obecných technických požiadaviek zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb**

Projektová dokumentácia stavby je riešená v súlade so stavebným zákonom č.183/2006 Sb v znení neskorších predpisov, s vyhláškou č.20/2012 Sb o technických požiadavciach na stavby, príslušnými ČSN

**f) údaje o splnení požiadaviek dotknutých orgánov a požiadaviek vyplývajúcich z iných právnych predpisov**

Projektová dokumentácia berie na vedomie a rešpektuje všetky písomné vyjadrenia dotknutých strán a správcov sietí. Iné právne predpisy sa nevzťahujú na predmetnú stavbu a stavba im nepodlieha.

**g) zoznam výnimiek a úľavové opatrenia**

V čase spracovania projektovej dokumentácie stavba nepodliehala žiadnym výnimkám ani úľavovým opatreniam.

**h) navrhované kapacity stavby**

zastavaná plocha: 588 m<sup>2</sup>

obostavaný priestor: 6983

počet obyvateľov: 58

počet kancelárií: 20

predpokladaný počet administratívnych pracovníkov: 58

**i) základná bilancia stavby**

Zásobovanie objektu vodou je riešené z verejného vodovodu. Výpočet ročnej potreby vody je stanovený podľa vyhlášky č.428/2001 Sb. ktorú prevádza zákon č. 274/2001 Sb. o vodovodoch a kanalizáciách pre verejnú potrebu. Výpočtová hodnota potreby vody je 424 m<sup>3</sup>. Splašková voda bude odvádzaná vnútornou kanalizáciou do stoky s napojením v mieste verejnej komunikácie. Komunálny odpad bude odvážaný v riadnom poriadku v zmysle VZN príslušného mestského zastupiteľstva.

Stavba je navrhnutá v triede energetickej náročnosti triedy B –klasifikovaná ako úsporná. Podrobný výpočet energetickej náročnosti budovy je súčasťou projektovej dokumentácie a doložený v časti príloha č. 4.

**j) základné predpoklady doby výstavby.**

Začiatok výstavby: 12/2017

Koniec výstavby: 12/2018

Časový harmonogram výstavby nie je súčasťou projektovej dokumentácie. Na požiadanie investora bude spracovaný a doložený k realizačnému projektu.

**Základný postup priebehu prác**

- Skrývka ornice, premiestnenie a uskladnenie na pozemku
- Vytýčenie stavby
- Výkop, dočistenie a prevzatie základovej škáry
- Montáž uzemňovacej pásovin v priestore základovej škáry a vyvedenie pásov nad terén pre spojenie so zvodovým vedením hromozvodu
- Betonáž pásov, debnenie nad terénnej časti základov a základovej dosky
- Betonáž základovej dosky a prevzatie dosky
- Montáž hydroizolácie
- Vytýčenie rohov muriva a zhotovenie muriva I.n.p.
- Montáž keramického stropu I.n.p
- Prebratie výstuže a podpornej konštrukcie stropu pred betonážou
- Betonáž a ošetrovanie betónu
- Zhotovenie muriva a stužujúceho venca II.n.p
- Montáž väzby krovovej konštrukcie
- Montáž krytiny strechy
- Zhotovenie nenosných, deliacich priečok
- Práce PSV v zmysle harmonogramu PSV



## **k) Orientačné náklady výstavby**

Orientačné náklady na stavbu boli stanovené výpočtom

$$7716 \times 290 \text{ €} = \mathbf{2\,237\,640 \text{ €}}$$

## **A.5 Členenie stavby na objekty a technické a technologické zariadenia**

- SO 01 –rodinný dom
- SO 02 –vodovodná prípojka
- SO 03 – kanalizačná prípojka
- SO 04 – prípojka el. energie
- SO 05 – spevnené plochy
- SO 06 – oplatenie stavebnej parcely
- SO 07 – terénne a sadové úpravy

## **B. Súhrnná technická správa**

B.1 Popis územia stavby

B.2 Celkový popis stavby

B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru

B.4 Dopravné riešenie

B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav

B.6 Popis vplyvu stavby na životné prostredie a jeho ochrana

B.7 Ochrana obyvateľstva

B.8 Zásady organizácie výstavby

### **B.1 Popis územia stavby**

#### **a) charakteristika stavebného pozemku**

Predmetný stavebný pozemok je situovaný na parcele č 5528/1 a jeho výmera je 5500 m<sup>2</sup> v katastrálnom území Ostrava a je vo vlastníctve investora v podiele 1/1. Podľa súčasných

platných regulatívov územného plánu mesta Ostrava je pozemok prevažne rovinatý, miestami mierne svahovitý, čo ale negatívne v značnej miere neovplyvní zemné práce ani samotnú výstavbu. Stavebná parcela bola v minulosti využívaná a klasifikovaná ako parcela pre poľnohospodárske účely. V súčasnosti je z časti pokrytý porastom z náletových drevín, ktoré je potrebné pred zahájením zemných prác odstrániť.

Vstup na pozemok je priamo z ulice Bystrická v ktorej sú aj vedené všetky rozvody inžinierskych sietí a na ktoré bude v zmysle projektu a povolení aj objekt pripojený.

**b) Výstup a závery prevedených prieskumov a rozborov, (geologický prieskum, hydrogeologický prieskum, stavebne historický prieskum apod.)**

Na stavebnom pozemku boli pre účely vypracovania projektovej dokumentácie prevedené tieto prieskumy a obhliadky:

Stanovenie Indexu žiarenia radónu.

Po prevedení meraní plynu – priepustnosti podlažia pre radón, na základe preverenia geologickej skladby podlažia z výstupných hodnôt bol pozemok zaradený do kategórie nízkeho radónového indexu. Nie je preto potrebné realizovať ochranu proti prenikaniu radónu a postačí na účel zhotovenia hydroizolácie navrhnutý materiál Bitagit 20RM

Hydrogeologický prieskum

Výsledok hydrogeologického prieskumu ukázal na výskyt ustálenej hladiny podzemnej vody v úrovni 5,4 m pod úrovňou rastlého terénu, čo je 1,4 m pod úrovňou základovej škáry. Dokumentácia nie je súčasťou projektovej dokumentácie. Hydrogeologický prieskum bol realizovaný na žiadosť investora.

Inžiniersko – geologický prieskum :

Na základe inžiniersko - geologického prieskumu bola klasifikovaná základová pôda ako priepustná - štrk piesčitý s prímесou hliny, s triedou ťažiteľnosti 3, tzn. – jedná sa o jednoduché základové pomery.

### **c) stávající ochranné a bezpečnostné pásma**

Samotná stavebná parcela sa nenachádza v žiadnom ochrannom ani bezpečnostnom pásme. Je potrebné dodržiavať podmienky pre bezpečnostné pásma jednotlivých prípojok na inžinierske siete v zmysle predložených nárokov vo vyjadreniach dotknutých strán.

### **d) poloha vzhľadom k zaplavovanému územiu, poddolovanému územiu a pod.**

Stavebná parcela sa nenachádza v záplavovom a ani v poddolovanom území.

### **e) vplyv stavby na okolité stavby a pozemky, ochrana okolia, vplyv stavby na odtokové pomery v území**

Realizácia stavby podľa projektovaného rozsahu sa nezaobíde bez výkonov stredne ťažkých mechanizmov. Ich činnosť môže mať vplyv na dopravné obmedzenia v blízkosti výstavby, prašnosť, hluk, a mierne dynamické účinky. Preto ich výkon bude obmedzený na časový úsek v pracovných dňoch a to v čase od 7:00 do 17:00. Je potrebné ich činnosť obmedziť na nevyhnutné minimum.

Všetka technika pri výjazde zo staveniska bude očistená od nánosov zeminy pomocou vody z odberného miesta zriadeného pred výjazdom zo staveniska. Prípadné nečistoty na komunikácii budú okamžite mechanicky odstránené a cesta uvedená do stavu bežného užívania.

V čase pretrvávajúceho sucha bude verejná komunikácia kropená vodou aby sa zamedzilo nadmernej prašnosti v okolí staveniska, pri zabezpečovaní výstavby dopravnou obsluhou. Súčasťou staveniska je zberné miesto na odpad, ktorý bude priebežne likvidovaný na skládkach podľa typu odpadu.

V prípade obmedzenia dopravy bude na túto prácu poverený preškolený pracovník realizačnej firmy, ktorý je povinný dodržiavať podmienky dopravného inšpektorátu.

Realizácia všetkých prác musí byť v súlade s Nariadením vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia před nepříznivými účinky hluku a vibrací. (2)

Stavba nemá žiadny vplyv na odtokové pomery. Splašková voda bude odvádzaná kanalizáciou a napojená do centrálnej mestskej kanalizácie. Dažďová voda bude využitá na potreby zavlažovania v letných mesiacoch.

#### **f) požiadavky na asanácie, demolácie, rúbanie drevín**

Na parcele sa nenachádzajú žiadne objekty pre asanáciu ani pre demoláciu. Na pozemku sa nachádzajú neorganizovane rastúce náletové dreviny, ktoré je potrebné odstrániť a to v čase vegetačného pokoja.

#### **g) požiadavky na max. zábery poľnohospodárskeho pôdneho fondu alebo pozemkov určených k plneniu funkcie lesa (dočasné/trvalé)**

Predmetný pozemok je klasifikovaný ako záhrada preto bude potrebné vyňať časť parcely z pôdneho fondu o výmere 1200 m<sup>2</sup> a to pod samotným objektom ale aj pod chodníky či garážové státie. Plnenie funkcie lesa sa nepredpokladá nakoľko objekt je určený na administratívne účely.

#### **h) územné technické podmienky (možností napojenia na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru)**

Stavebný pozemok je prístupný po miestnej komunikácii. Realizácia výstavby nepredpokladá žiadne obmedzenia v cestnej doprave na komunikácii. Napojenia na inžinierske siete budú realizované na hlavné vedenia, ktoré sú situované v časti komunikácie na ulici Bystrická. Dažďová voda zo strechy bude ležatým rozvodom centrálnie odvedená do nádrže a neskôr využívaná na účely zavlažovania. Domová kanalizácia je napojená v mieste komunikácie na hlavnú kanalizačnú sieť. Prípojka vody je riešená pripojovacou sadou na hlavný rozvod DN 100 PE vedený v komunikácii. Meranie odberu je riešené vodomermom montovaným vo vodomernej šachte uloženej 1 m od hranice pozemku. Prípojka vody je riešená rozvodom HDPE 32. Objekt bude pripojený na rozvod el. vedenia na ulici Bystrická a meranie zabezpečené elektromerom situovaným v plote pozemku. Projekt nerieši plynovú prípojku nakoľko ako zdroj tepla bude použitý splyňovací kotol na biomasu. Jednotlivé umiestnenia prípojok na inžinierske siete sú znázornené vo výkresovej časti –Situácia.

#### **i) vecné a časové väzby stavby, podmieňujúce, vyvolané, súvisiace investície,**

V čase spracovanie projektovej dokumentácie neboli známe žiadne doplňujúce investície.

## **B.2 Celkový popis stavby**

### **B.2.1 Účel užívania stavby, základné kapacity funkčných jednotiek**

zastavaná plocha:	588 m <sup>2</sup>
obostavaný priestor:	6983 m <sup>3</sup>
počet obyvateľov:	58
Počet kancelárií:	20

### **B.2.2 Celkové urbanistické a architektonické riešenie**

#### **a) urbanizmus - územná regulácia, kompozícia priestorového riešenia**

Objekt administratívnej budovy je situovaný na parcele č. 5528/1 v katastri Ostrava –na ulici Bystrická ako samostatne stojací. Jeho poloha vzhľadom na okolitú zástavbu je určená regulačnou uličnou čiarou. Vstup do objektu je riešený z ulice Bystrická a orientovaný na západ. Prístupová cesta ako aj chodník k objektu je riešený ako spevnená plocha s povrchom z betónovej dlažby hrúbky 60 mm podľa výberu investora. Projekt nie je v rozpore s pokynmi zadanými regulačným plánom.

#### **b) architektonické riešenie – kompozícia tvarového riešenia, materiálové a farebné riešenie**

Objekt je riešený ako samostatne stojatý. Je čiastočne podpivničený s troma nadzemnými podlažiami. Objekt svojím pôdorysným tvarom by sa mohol hodnotiť ako štvorcivitého tvaru. Strecha na objekte je uvažovaná ako rovná so strešnými vpust'ami. Výška nasdstrešnej atiky je na úrovni 11,15 m. Súčasťou objektu je aj zásobovacia šachta s technológiou na dopravu biomasy so skladu paliva. Strešná krytina je z materiálu Alkorplan a riešená je ako gravitačne prit'ažená triedeným kamenivom frakcie 16-32 čím sa zvýši odolnosť voči UV žiareniu a celková životnosť použitého materiálu. Doplnkové klampiarske konštrukcie budú zhotovené z farbeného pozinkovaného plech hrúbky 0,55 mm farby antracit.

Objekt je riešený ako stenový konštrukčný systém, pričom je uvažovaný systém Porotherm 30 T Profi P+D . Základové konštrukcie tvoria pásy z betónu triedy C 20/25 rozšírené na obe strany o hodnotu 100 mm. Pomery pre zakladanie sú jednoduché. Horizontálny pohyb po objekte je riešený priestormi centrálnych chodieb a to na každom podlaží. Vertikálny presun zabezpečuje samonosné monolitické betónové schodisko situované pri obvodovom múre a



výt'ah typu KONE MONO SPACE 500 umiestnený v zrkadle schodiska. Konštrukcia vonkajšieho plášťa je riešená zatepl'ovacím systémom BASF s použitím materiálu EPS 70 o hrúbke 150 mm. Farebné riešenie bude zašpecifikované a schválené príslušným stavebným úradom. Prístupová komunikácia ako aj chodník k objektu a ostatné odkvapové chodníky, či spevnené plochy sú riešené ako spevnené plochy s povrchom z betónovej dlažby hr 60 mm. Typ a farebné prevedenie - podľa výberu investora. Ostatné plochy budú obhospodarované, prípadne zatrávnené.

### **B.2.3 Celkové prevádzkové riešenie stavby, technológia výroby**

Riešený objekt je navrhnutý ako administratívna budova s kancelárskimi miestami určenými na nájom.

### **B.2.4 Bezbariérové užívanie stavby**

Objekt je riešený ako bezbariérový, ako ukladá Vyhláška č. 398/2009 Sb. o obecných technických požiadavkách zabezpečujúcich bezbariérové užívanie stavieb. (3)

### **B.2.5 Bezpečnosť pri užívaní stavby**

Projekt stavby je navrhnutý tak, aby samotný chod a užívanie stavby neohrozovalo zdravie a bezpečnosť užívateľov a nevznikalo nebezpečie úrazov: pošmyknutím, zásahom el. prúdu, pádom, popálením, narazením či vlámaním. V priebehu užívania stavby musia byť dodržané všetky príslušné predpisy a legislatívne nariadenia.

### **B.2.6 Základná charakteristika objektu**

#### **a) stavebné riešenie**

Administratívna budova je riešená ako samostatne stojaci objekt, ktorý sa svojou geometriou skladá z jedného podzemného a troch nadzemných podlaží. Pôdorysný rozmer objektu je 21x28 m. Vstup do objektu je riešený ako bezbariérový s časťou nádvoria, ktoré slúži zároveň aj ako parkovisko. V zmysle požiadavky stavebníka projekt uvažuje s obsadenosťou 58-mi pracovníkmi situovanými do 20-tich uzavretých kancelárií. Horizontálny presun po objekte je riešený chodbami a na vertikálnu dopravu slúži schodisko a výt'ah.

## **b) konštrukčné a materiálové riešenie**

### **Zemné práce**

Pred zahájením samotných výkopových prác bude prevedená skrývka ornice v hrúbke cca 250mm, ktorá bude premiestnená v rámci areálu stavby do priestoru nezasiahnutého stavebným výkonom. Ornica sa ponechá pre dokončovacie zemné práce a sadové úpravy.

Následne budú povereným geodetom vytyčované hranice základových pásov a hranica suterénnej časti objektu. Po vytýčení budú za pomoci mechanizácie realizované výkopy spodnej stavby a základových pásov I.p.p. Hrubé výkopy budú realizované strojne a dočisťovanie výkopu bude ručné. Odťazená zemina bude skladovaná spolu s ornitou a použitá na spätné hrubé zasypy. Steny výkopu budú svahované v uhle vnútorného trenia zeminy tak, aby nedošlo k uvoľneniu stien a k vzniku nebezpečenstva. Úroveň dna základovej škáry suterénu je na kóte – 4m. Základové pomery sú klasifikované ako jednoduché, výkop nie je potrebné pažiť za predpokladu a dodržaní správneho postupu pri realizácii výkopových prác.

## Základy.

Základové konštrukcie sú navrhnuté ako monolitycké pásy dnom v nemrznúcej hĺbke, konkrétne v hĺbke 1,1 m pod upraveným terénom z betónu C 20/25. V časti podpivničenej je hĺbka založenia na úrovni 3,94 m od upraveného terénu. Šírka pásov je navrhnutá s rozšírením o 100 mm na jednu –vnútornú stranu pre obvodové steny a rozšírením o 100 mm na obe strany pre vnútorné nosné steny. Vonkajší základový pás bude opatrený izoláciou Styrosur XPS v hrúbke 100 mm na úroveň - 1m. izoláciu spodnej stavby je potrebné previesť v zmysle technických zásad. Ochrana tepelnej izolácie bude v priestore zasypu riešená priložením nopovanej fólie NOPPEX. Hĺbka založenia vnútorných nosných konštrukcií je navrhnutá na úrovni -1,1m. Po realizácii pásov v I.p.p a montáži ležateho potrubia kanalizácie bude zhotovená výstuž základovej dosky s použitím KARI sietí 6x6x100x100 s presahom 2x oko čo reprezentuje 300 mm presah. Betonáž dosky bude prevádzaná v jednom kroku betónom C 20/25 s použitím čerpacej techniky s dosahom 14 m. Hrúbka podkladného betónu je navrhnutá 150 mm. Následne po betonáži je potrebné dbať na pomalé a plynulé vysychanie teda ošetrenie konštrukcie počas hydratačného procesu po dobu aspoň 5 dní. Následne po zaschnutí betónu dosky bude aplikovaný penetračný náter 2x. Po zaschnutí dvoch vrstiev náteru bude natavená vodorovná hydroizolácia Bitagit 20RM s presahom spojov min 100 mm. Hydroizoláciu bude realizovať špecializovaná preškolená firma. Základová konštrukcia I. n.p. bude realizovaná až po zhotovení zvislých nosných konštrukcií v objekte I.p.p.

## Zvislé nosné konštrukcie.

Konštrukcia obvodových nosných stien je navrhnutá ako systémové riešenie z tvárnic Porotherm 30 profi T P+D na maltu Porotherm TP. Založenie prvého radu tehál je potrebné zhotoviť na maltu Porotherm profi AM. Konštrukcie nadokenných a nadodverných prekladov sú riešené keramickými prekladmi Porotherm. Technické listy jednotlivých konštrukčných dielov sú doložené v prílohe. Vnútorné nosné konštrukcie sú zhotovené z muriva Porotherm 30 P+D na maltu Porotherm TP. Nenosné deliace priečky sú zhotovené z tvaroviek Porotherm 11,5 P+D na maltu spevnosťou 5MPa.

Konštrukcia obvodového plášťa je zateplená kontaktným zateplovacím systémom Basf s izolačným materiálom EPS 70 F hr 150 mm.

### Vodorovné konštrukcie.

Konštrukcia stropu je navrhnutá ako keramický strop so systémom keramických nosníkov a vložiek Miako hrúbky 170 mm a šírky podľa potreby a skladobného rozmeru 600 mm a 450 mm. V celej ploche stropnej konštrukcie bude rozmiestnená kari sieť 6x6x100x100s presahom min 2 ks oká. V zmysle technického riešenia bude plocha stropu po rozložení keramických tvaroviek prebetónovaná betónom C 20/25 D max 10 mm hrúbky 40 mm. Pred betonážou je potrebné celú výmeru plochy stropu podchytiť podpernou konštrukciou v zmysle technického riešenia systému Porotherm. Je potrebné zachovať potrebné množstvo a rozpon podporných nosníkov. Taktiež je potrebné zachovať predpísané navýšenie priehybu stropu smerom nahor, v zmysle tech. listu Porotherm. V časti prestupov cez stropy inštaláčnymi jadrami boli vložené do konštrukcie stropu oceľové profily pre zhotovenie výmen a uloženie nosníkov Porotherm. Časti dosiek, ktoré nebude možné vyskladať systémovým riešením budú riešené ako dosky s dobetónavkou, viď výkres stropu č. A9, A10 – časť architektonické riešenie

### Schodisko

Konštrukcia schodiska je riešená ako monolitické železobetónové 2 krát lomené s dvomi medzi podestami. . Opornými prvkami schodiska sú v I.p.p základ pod prvým stupňom a v I, II, III.n.p. je schodiskové rameno položené na dolnú pásnicu profilu HEB, ktorý prenáša aj časť zaťaženia od stropu a uzatvára schodiskový priestor. Šírka schodiskových ramien je 1200 mm. schodisko je zabezpečené proti prepadu nerezovým zábradlím výšky 1000 mm. Zábradlie bude kotvené do konštrukcie schodiska cez roznášacie platne rozmerov 70x70x8 mm. Navrhnutá kotva je chemická zn. Hilti + M 10 – Zn. Výpočet schodiska a projekt schodiska je uvedený v prílohe č. 1. Ako povrchová úprava nástupnice a podstupnice schodiskového stupňa je uvažovaná keramická dlažba s vloženou protišmykovou nerezovou rohovou lištou. Čelá stupňov budú opatrené keramickou dlažbou. Výrobný výkres zábradlia nie je predmetom projektu.

### Konštrukcia strechy.

Strecha je navrhnutá ako rovná zo strešnými vpust'ami. Po obvode objektu je riešený atkový múr s hornou hranou na úrovni 11,5 m. Nosnou konštrukciou strechy je konštrukcia stropu v III.n.p. Skladba strecha je podrobne zadefinovaná vo výkrese č. A8. Hydroizolačná vrstva je

proti poškodeniu a posunu zabezpečená gravitačným priťahením pomocou frakcionovaného kameniva triedy 16-32mm.

### Podlahy

Návrh podláh bol konzultovaný a navrhnutý v zmysle požiadaviek investora. Jednotlivé skladby podláh a výpisy rieši výkres č. A8 časť architektúra.

### Výplne otvorov

Požiadavka investora bola brať zreteľ na tepelno-technické nároky a ekonomický návrh výplní otvorov. Výplne otvorov sú navrhnuté ako plastové 6 komorový systém Slovaktual PASIV CL zo stavebnou hĺbkou 85 mm. Okná zasklené trojsklom – s celkovou šírkou zasklenia 48 mm, kde hodnota celkového súčiniteľa prestupu tepla je 0,84 W/m<sup>2</sup>.K v závislosti na jednotlivých rozmeroch okien. V uvedených parametroch boli navrhnuté všetky výplne otvorov. Vchodové dvere a dvere zádveria sú navrhnuté ako automatické posuvné. Súčiniteľ prestupu tepla vchodových dverí je deklarovaný v hodnote 1,5 W/m<sup>2</sup>.K Vnútorne dvere sú navrhnuté drevené z ¾ presklené – sklo aj kovanie bezpečnostné. Výplne otvorov je potrebné osadiť bližšie k vonkajšiemu okraju a pri osadení okien použiť komprimované pásy.

### Omietky a úpravy povrchov

Vonkajší zatepl'ovací systém je navrhnutý ako kontaktný zatepl'ovací systém Basf s EPS 70 F hrúbky 150 mm – farebné riešenie v zmysle schváleného návrhu príslušným úradom a výberu investora. Vonkajšia omietka je navrhnutá silikónová, točená. Vnútorne omietky budú realizované ako strojové jednovrstvové s použitím materiálu Baumit Mpi 25. Finálny náter podľa vybraného farebného riešenia – investor. Úprava povrchov keramickým obkladom je navrhnutá v sociálnych zariadeniach a bude realizovaný do výšky 2000 mm. Skladba a vzor podľa výberu investora

### Hydroizolácie

Navrhnutá izolácia proti vode je Bitagit 20 Rm v jednej vrstve 3 mm aplikovaná na dvojnásobný penetračný náter natavením s preložením 100 mm a pretretím spojov špachtľou. Podklad pre realizáciu vrstiev hydroizolácie musí byť suchý a rovný. Na uvedený povrch bude v prvom kroku aplikovaný penetračný náter a následne bude natavená horizontálna a zvislá izolácia spodnej časti stavby. Ochrana izolačnej vrstvy je riešená súčasne ako aj

tepelná izolácia spodnej časti stavby polystyrénom XPS hr. 100 mm. Izolácia kúpeľní je navrhnutá Schomburg Aquafin 2K, ktoré sa budú realizovať na podlahy a v okolí umývadiel do výšky 2000 mm. Prechody stien a podláh opatriť prechodovou páskou. Izoláciu aplikovať v dvoch krokoch pri dodržaní technologického postupu výrobcu.

#### Tepelná a zvuková izolácia

Izolácia podlahy I.n.p. je navrhnutá ako Nobasil PTE hrúbky 100 mm, z dôvodu dosiahnutia požadovaného súčiniteľa prestupu tepla. V nasledujúcich stropoch je navrhnutá identický uzol v hrúbke 50 mm.

#### Izolácia strechy

Strešná konštrukcia je zložená z niekoľkých hydroizolačných a tepelnoizolačných vrstiev. Samotná izolácia je riešená z PIR panelov Puren FDL. V druhej vrstve je uložená súvislá vrstva spádového polystyrénu EPS 200

#### Zateplenie vencov

Exponovaná časť železobetónový vencov bude zaizolovaná dodatočným kontaktným systémom pre zateplovanie fasády.

#### Klampiarske prvky

Doplňkové klampiarske konštrukcie strechy budú zhotovené z potitanzinkovaného plechu hrúbky 0,55mm, prírodnej farby

### **c) mechanická odolnosť a stabilita**

Použité materiály a konštrukcie sú s tradičných materiáloch s uplatnením zažitých technológií a postupov. Mechanicko-fyzikálne vlastnosti sú deklarované v technických listoch a garantované výrobcom. Všetky prevádzané úkony je potrebné vykonávať v súlade s týmito podkladmi.

## **B.2.7 Základná charakteristika technických a technologických zariadení**

### **a) technické riešenie**

Nie je predmetom projektovej dokumentácie

## **b) výpočet technických a technologických zariadení**

Nie je predmetom projektovej dokumentácie

## **B.2.8 Požiarne bezpečnostné riešenie**

### **a) rozdelenie stavby a objektov do požiarnych úsekov**

projektová dokumentácia ukladá za povinnosť použiť do únikových častí objektu materiály s predpísanou požiarou odolnosťou. Rozloženie požiarnych úsekov, detailne riešenia požiarnych prestupov spracuje autorizovaný požiarne technik. Prístupová komunikácia zabezpečuje dostatočný prechod požiarnej techniky.

### **b) výpočet požiarneho rizika a stanovenie stupňa požiarnej bezpečnosti**

Nie je predmetom projektovej dokumentácie.

### **c) zhodnotenie navrhnutých stavebných konštrukcií a stavebných výrobkov vrátane požiadaviek na zvýšenie požiarnej odolnosti stavebných konštrukcií**

Prevedie autorizovaný požiarne technik

### **d) zhodnotenie evakuácie osôb vrátane vyhodnotenia únikových ciest**

Predmetné požiadavky sú uvedené vo Vyhláške č. 23/2008 Sb., o technických podmínkach požární ochrany stavieb. (4) Spracuje a posúdi autorizovaný požiarne technik.

### **e) zhodnotenie odstupových vzdialeností a vymedzenie požiarne nebezpečného priestoru**

Administratívny objekt je situovaný v bezpečnej vzdialenosti od okolitej zástavby čo má za predpoklad minimálnu možnosť šírenia prípadného požiaru.

### **f) zaistenie potrebného množstva požiarnej vody, popr. iného hasiva, vrátane rozmiestnení vnútorných a vonkajších odberných miest**

Pre predmetný objekt nebol spracovaný projekt domového rozvodu pre zásobovanie hydrantu vodou. Na základe posudku autorizovaným požiarne technikom budú v objekte rozmiestnené hasiace prístroje presného typu. Na zásobovanie techniky požiarou vodou bude použité odberné miesto na ulici Sásova vzdialené 35 m od objektu.

**g) zhodnotenie možnosti prevedenia požiarneho zásahu, (prístupové komunikácie, zásahové cesty)**

Jednoduchá infraštruktúra a neďaleká požiarňa stanica zabezpečuje predpoklad rýchleho zásahu požiarňových jednotiek.

**h) zhodnotenie technických a technologických zariadení stavby (rozvodné potrubia, vzduchotechnické zariadenia)**

Kvalita prevedených prác na rozvodoch elektroinštalácie prípadného rozvodu plynu musia byť prevedené v zmysle príslušných predpisov a noriem, aby sa nestali možným miestom vzniku požiaru. Projekt elektroinštalácie rieši montáž požiarneho hlásiča v priestoroch kotolne.

**i) posúdenie požiadaviek na zabezpečenie stavby požiarne bezpečnostnými zariadeniami**

Nie je predmetom projektu. Spracuje autorizovaný požiarňový technik

**j) rozsah a spôsob rozmiestnenia výstražných a bezpečnostných značiek a tabuliek**

Nie je predmetom projektu.

## **B.2.9 Zásady hospodárenia s energiami**

**a) kritéria tepelné technického hodnotenia**

Jednotlivé skladby konštrukcií spĺňajú nároky na tepelno-technické požiadavky. Konštrukcie boli posúdené a bol vykonaný výpočet prestupu tepla jednotlivými konštrukciami. Jednotlivé výstupy sú obsiahnuté v prílohe č.3. Výpočet priemerného súčiniteľa prestupu tepla je taktiež uvedený v prílohe č.3.

**b) energetická náročnosť stavby**

Spočítané hodnoty nám kategorizujú objekt do triedy energetickej náročnosti B

**c) posúdenie využitia alternatívnych zdrojov energie**

Projekt uvažuje s využitím alternatívnych zdrojov energie. Zdrojom tepla na pokrytie strát objektu je kotol na drevenú štiepku „Biomasu“. Rovnako aj ohrev TUV a dohrev vzduchotechnickej jednotky sú pripojené na uvedený zdroj tepla. Objekt je navrhnutý s núteným vetraním s úpravou na spätné získavanie tepla.



### **B.2.10 Hygienické požiadavky na stavby, požiadavky na pracovné a komunálne prostredie.**

**Zásady riešenia parametrov stavby (vetranie, vykurovanie, osvetlenie, zásobovanie vodou, odpady apod.) a ďalej zásady riešenia vplyvu stavby na okolie (vibrácie, hluk, prašnosť apod.)**

Vetranie jednotlivých priestorov je zabezpečené núteným vetraním za pomoci vzduchotechnickej jednotky Duplex 3500 Multy Eco s integrovaným protiprúdny rekuperátorom na spätné získavanie tepla. Čerstvý vzduch je privádzaný do priestorov kancelárií a zasadacích miestností a odvod je zabezpečený zo sociálnych zariadení a chodieb exteriéru. Priestor kuchyne bude odvetrávaný. Vykurovanie je nadimenzované na základe výstupných hodnôt z výpočtu tepelných strát. Detailnejšie popísané v prílohe č.3. Celkový návrh rodinného domu zabezpečuje dostatočné presvetlenie denným svetlom. V noci svetlo umelé. Výpočet a návrh osvetlenia nie je predmetom projektovej dokumentácie. Objekt bude napojený na rozvod elektrickej energie v zmysle projektovej dokumentácie spracovanej autorizovaným technikom. Objekt je zásobovaný pitnou vodou cez vodovodnú prípojku dimenzie HDPE 32x3, ktorá je spojená s hlavným rozvodom vody zemnou pripájacou súpravou HALWE v mieste komunikácie. Ohrev teplej úžitkovej vody je riešený zvislým zásobníkom vody s ohrevom a podrobný výpočet je v prílohe č 6. Vnútorný rozvod vody – dimenzovanie a rozmiesenie nie je predmetom projektovej dokumentácie. Splašková voda bude odvádzaná kanalizáciou a napojená do centrálnej stoky v mieste komunikácie. V priestore areálu pozemku bude osadená revízna kanalizačná šachta. Vnútorný rozvod kanalizácie – dimenzovanie a rozmiesenie nie je predmetom projektovej dokumentácie.

Stavba nijakým spôsobom nebude negatívne ovplyvňovať okolie, nakoľko bežné prevádzkové užívanie stavby nepredpokladá tvorbu nežiaducich rušivých elementov hluk, prach, vibrácie...

### **B.2.11 Ochrana stavby pred negatívnymi účinkami vonkajšieho prostredia**

#### **a) ochrana pred prenikaním radónu z podlažia**

Meraním nebol zistený nadmerný únik a hodnoty radónu, preto navrhnutá hydroizolácia Bitagit 20 RM bude dostatočnou ochranou proti zemnej vlhkosti.

#### **b) ochrana pred bludnými prúdmi**

V blízkosti stavby nie je predpoklad výskytu bludných prúdov, preto nebolo prevedené meranie ani iný prieskum terénu.

#### **c) ochrana pred technickou seizmicitou**

Stavebný pozemok je v okrajovej časti, nie je zaťažený technickou seizmicitou a nepredpokladá s vyhlídkou do budúcnosti, že by mohol byť danému zaťaženiu vystavený.

#### **d) ochrana pred hlukom**

Projekt rieši stavbu administratívnej budovy a nepredpokladá negatívne pôsobenie na okolie svojou prevádzkou. Použité skladby konštrukcií a ich deklarované vlastnosti garantujú, že bežné užívanie stavby nebude mať negatívny vplyv na zdravie obyvateľov domu a ani okolitej zástavby.

#### **e) protipovodňové opatrenia**

Hladina vody bola zistená v dostatočnej hĺbke pod úrovňou základovej škáry suterénu a preto nie sú potrebné žiadne protipovodňové opatrenia. Pozemok sa nenachádza v záplavovej oblasti.

### **B.3 Pripojenie na technickú infraštruktúru**

#### **a) pripojovacie miesta technickej infraštruktúry**

Všetky prípojky technickej infraštruktúry budú na novo vybudované, brané ako samostatné objekty a riešené prípojkami z rozvodu sietí z Bystrickej ulice. Objekt bude napojený na rozvod elektrickej energie v zmysle projektovej dokumentácie spracovanej autorizovaným technikom. Objekt je zásobovaný pitnou vodou cez vodovodnú prípojku dimenzie HDPE 32x3, ktorá je spojená s hlavným rozvodom vody DN 100 zemnou pripájacou súpravou HALWE v mieste kríženia s verejnou kanalizačnou sieťou umiestnenou v komunikácii. Splašková voda bude odvádzaná kanalizáciou DN 150 a napojená do centrálnej stoky v mieste komunikácie.

#### **b) pripojovacie rozmery, výkonové kapacity a dĺžky**

Rieši osobitý projekt spracovaný špecializovaným technikom.

## **B.4 Dopravné riešenie**

### **a) popis dopravného riešenia**

Prístupová komunikácia z pozemku na ulicu Bystrická bude realizovaná spevnenou plochou s povrchom z betónovej dlažby hr. 80 mm. Farebné prevedenie podľa výberu investora. Osobitým vstupom bude riešený vstup pre peších vedený vedľajšou brámkou.

### **b) napojenie územia na stávajúcu dopravnú infraštruktúru**

Napojenie komunikácie z pozemku na ulicu Bystrická bude realizovaná spevnenou plochou s povrchom z betónovej dlažby hr. 80 mm. Osobitým vstupom bude riešený vstup pre peších vedený vedľajšou brámkou.

### **c) doprava v klude**

Riešená parkovacím miestom s kapacitou 16 ks motorových vozidiel. Povrch spevnených plôch je riešený rozprestretím asfaltovej zmesi v hrúbke 50 mm

### **d) pešie a cyklistické chodníky**

Okolo administratívnej budovy sa nachádzajú chodníky pre peších napojené na mestskú sieť peších komunikácií s možnosťou prechodu k cieľovým bodom ako sú zastávka BUS, vlak, chodníky do centra mesta.

## **B.5 Riešenie vegetácie a súvisiacich terénnych úprav**

### **a) terénne úpravy**

Po dokončení stavebných prác bude na účel terénnych úprav použitá uskladnená zemina – na hrubé dorovnanie a ornica na spätné zahumusovanie. Úroveň upraveného terénu sa ponechá v zmysle projektu a podľa požiadavky investora sa poseje trávny semenom.

### **b) použité vegetačné prvky**

Nerieši projektová dokumentácia

### **c) biotechnické opatrenie**

Nerieši projektová dokumentácia

## **B.6 Popis vplyvu stavby na životné prostredie a jeho ochrana**

### **a) vplyv stavby na životné prostredie – ovzdušie, hluk, voda, odpady a pôda**

Predmetom riešenia projektovej dokumentácie je administratívna budova. Svojím účelom použitia nie je schopná spôsobiť nadmerné znečistenie ovzdušia. Navrhnutý typ zdroja tepla – kotol na biomasu neprekračuje povolené emisné limity. Stavba svojím užívaním nenaruší za normálnych podmienok dovoľené hygienické hodnoty hluku. Stavba nenaruší vodné pomery v danej lokalite. Likvidácia odpadov z domácnosti bude prevádzaná vopred plánovaným vývozom komunálneho odpadu na určené skládky.

### **b) vplyv stavby na prírodu a krajinu, zachovanie ekologických funkcií a väzieb v krajine**

Vplyv objektu na prírodu je zanedbateľný. Na stavebnej parcele ani v blízkosti sa nenachádzajú chránené rastliny prípadne pamätné stromy.

### **c) vplyv stavby na sústavu chránených území Natura 2000**

V blízkosti stavby sa nenachádzajú žiadne lokality spadajúce do uvedenej kategórie chránenej krajinnej oblasti. Nebol zaznamenaný ani výskyt vtáčích lokalít, či iných vzácnych živočíchov.

### **d) návrh zohľadnenia podmienok zo záverov zisťovaného riadenia alebo stanoviska EIA**

Riešený objekt nie je nutné posudzovať EIA.

### **e) navrhované ochranné a bezpečnostné pásma, rozsah obmedzení a podmienky ochrany podľa iných právnych predpisov**

realizáciou stavby daného rozsahu je bezpredmetné navrhovať ochranné pásma, či iné obmedzenia podľa iných predpisov.

## **B.7 Ochrana obyvateľstva**

### **Splnenie základných požiadaviek z hľadiska plnenia úloh ochrany obyvateľstva**

Počas doby výstavby bude priestor staveniska zabezpečený oplotením a strážený vrátnikom s nočnou službou, aby nedošlo k samovoľnému vniknutiu nepovolaných osôb do areálu a nemohlo dôjsť ku krádeži, prípadnému úrazu či usmrteniu.

## **B.8 Zásady organizácie výstavby**

### **a) potreby a spotreby rozhodujúcich médií a hmôt, ich zaistení**

#### Elektrická energia

Bude zabezpečená zhotovením elektrickej prípojky na rozvodnú sieť ako dočasný, stavebný odber. Meranie spotreby bude zabezpečené elektromerom. Uvedený rozsah stavby nevykazuje mimoriadne nároky na prípojku el. energie. Počas zriaďovania zariadenia staveniska sa na stavbe zabezpečí dočasný rozvádzač elektrickej energie na mieste budúceho elektromera. Dočasný rozvádzač bude slúžiť ako zdroj elektrickej energie počas výstavby.

#### Voda

Pre zásobovanie stavby vodou bude využitá stávajúca prípojka vody, ktorá je postačujúca pre daný účel. Rozvody vody budú podľa výkresu zariadenia staveniska vedené do buniek stavbyvedúceho, šatní, sociálnych zariadení, k silu pre sypké zmesi a k miestu pre čistenie podvozkov vozidiel.

#### Kanalizácia

V uvedenom rozsahu nie je potrebné riešiť. Na stavenisku bude situované mobilné WC zariadenie s kapacitou 15 ľudí. Pravidelný servis bude zabezpečovaný 1x týždenne, podľa potreby aj častejšie

#### Sklady a skládky

Na stavenisku bude vyhradený skladovací priestor s kapacitou 40 paletových miest. Nie je predpokladané zásobovanie materiálom vo veľkých objemoch. Materiál bude na uvedenú stavbu dodávaný priebežne. Na stavbe je situovaný príručný sklad s ložnou plochou 2x4m s uzamykateľným vstupom.

### **b) odvodnenie staveniska**

Pre dobré hydrogeologické pomery nie je predmetom riešenia.

### **c) napojenie staveniska na stávajúcu dopravnú a technickú infraštruktúru**

Zásobovanie staveniska bude zabezpečované po stávajúcej komunikácii. Vjazd na stavebnú parcelu bude riešený ako spevnená komunikácia a to dočasným uložením cestných panelov v mieste napojenia na komunikáciu.

#### **d) vplyv realizácie stavby na okolité stavby a pozemky**

realizácia stavby podľa projektovaného rozsahu sa nezaobíde bez výkonov stredne ťažkých mechanizmov. Ich činnosť môže mať vplyv na dopravné obmedzenia v blízkosti výstavby, prašnosť, hluk, a mierne dynamické účinky. Preto ich výkon bude obmedzený na časový úsek v pracovných dňoch a to v čase od 7:00 do 17:00. Je potrebné ich činnosť obmedziť na nevyhnutné minimum.

Všetka technika pri výjazde zo staveniska bude očistená od nánosov zeminy pomocou vody z odberného miesta zriadeného pred výjazdom zo staveniska. Prípadné nečistoty na komunikácii budú okamžite mechanicky odstránené a cesta uvedená do stavu bežného užívania. uvedený rozsah prác nebude mať nijaký negatívny vplyv a dopad na okolité pozemky. Prevádzané práce na stavenisku budú v súlade s Nariadením vlády č. 272/2011 Sb., o ochrane zdravia pred nepříznivými účinky hluku a vibrací. (2)

#### **e) ochrana okolia staveniska a požiadavky na súvisiace asanácie, demolácie, rúbanie drevín**

V priestore staveniska sa nenachádzajú nijaké stavby určené na demoláciu. Predmetná parcela nebola pokrytá výsadbou drevín a preto nie je potrebné zriaďovať výrub drevín. Priestor staveniska bude oplotený stavebným oplotením do výšky 1,8 m. vstup na stavenisko bude riešený vrátnicou, bránou a uzamykateľný.

#### **f) maximálne zábery pre stavenisko ( dočasné/trvalé )**

Stavebný pozemok je dostatočne rozľahlý a preto trvalý zábor nebude potrebný. Zábor komunikácie bude riešený ako dočasný pri napájaní sietí na jednotlivé rozvody a hlavné trasy situované v komunikácii.

#### **g) maximálne produkované množstvo a druhy odpadu a emisií pri výstavbe, ich likvidácia,**

Všetky odpady vzniknuté výstavbou budú priebežne likvidované odvážaním v súlade podľa jednotlivého typu odpadu na skládky určené na skladovanie a likvidáciu predmetného odpadu. Nakladanie s odpadmi musí byť v súlade so zákonom č. 229/2014 Sb., o odpadoch a zhotoviteľ je povinný, podľa Vyhlášky č. 374/2008 Sb., ktorou sa stanoví zatriedenie odpadov, si viesť evidenciu o nakladaní s odpadmi. (5) (6)

#### **h) bilancia zemných prác, požiadavky na prísun alebo deponovanie zemín**

Rozsah zemných prác pokrýva realizáciu základových pásov, výkop suterénnej časti objektu prípojok. Nakoľko stavebná parcela nedisponuje potrebnou skladovacou plochou a finálna sadová úprava nepredpokladala s využitím vyťaženého množstva zeminy, bude sa musieť táto zemina uskladniť na externej skládke.

#### **i) ochrana životného prostredia pri výstavbe**

Pri výkone prác na stavenisku je realizačná firma povinná dodržiavať všetky právne predpisy a normy týkajúce sa realizácie stavieb a ochrany životného prostredia. Je potrebné dbať na dodržiavanie predpisov k bezpečnosti práce. Realizátor musí dbať na elimináciu všetkých negatívnych účinkov výstavby ako sú hlučnosť, prašnosť či účinky vibrácií.

#### **j) zásady bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci na stavenisku, posúdenie potreby koordinátora bezpečnosti a ochrany zdravia pri práci podľa iných právnych predpisov**

Realizáciu všetkých prác musí realizátor zaistiť v zmysle platných legislatívnych predpisov a noriem. Je povinný pravidelne preškoľovať pracovníkov v oblasti BOZP. Každý pracovník musí byť vybavený ochrannými prostriedkami predpísanými podľa typu prevádzanej činnosti. Manipulácia so strojmi bude len pod dohľadom vyškolenej osoby. Zaistí realizátor stavby. Staveniskový priestor musí byť riadne zabezpečený proti samovoľnému vniknutiu nepovolaných osôb a viditeľne označený výstražnými tabuľami. V zimnom období budú komunikácie na stavenisku udržiavané posypom.

#### **Prerušenie stavebných prác**

Pri priamom ohrození zdravia či života pracovníkov stavby, alebo okolia (poveternostné podmienky), nevyhovujúci technický stav konštrukcie či stroja.

Stavebník zabezpečí priebeh výstavby v súlade s uvedenými predpismi:

- Zákon č. 183/2006 Sb., o územním plánování a stavebním řádu (stavební zákon) (1)
- Zákon č. 262/2012 Sb., zákonník práce (7)
- Zákon č. 225/2012 Sb., kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích (8)
- Zákon č. 338/2005 Sb., o státním odborném dozoru nad bezpečností práce (9)

- Zákon č. 258/2000 Sb., o ochraně veřejného zdraví (10)]
- Nariadenie vlády č. 362/2005 Sb., o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách s nebezpečím pádu z výšky alebo do hĺbky (11)
- Nariadenie vlády č. 378/2001 Sb., ktorým sa stanoví bližšie požiadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí (12)
- Nariadenie vlády č. 11/2002 Sb., ktorým sa stanoví vzhľad a umiestnení bezpečnostných značiek a zavedení signálů (13)
- Nariadenie vlády č. 9/2013 Sb., ktorým sa stanoví podmienky ochrany zdravia pri práci (14)
- Nariadenie vlády č. 495/2001 Sb., ktorým sa stanoví rozsah a bližšie podmienky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků (15)
- Vyhláška č. 23/2008 Sb., o technických podmínkách požární ochrany staveb (4)

#### **k) úpravy pre bezbariérové užívanie výstavbou dotknutých stavieb**

Uvedený objekt je riešený ako bezbariérový. Vstup do objektu je riešený rampou a automatickými dvermi. Vertikálna doprava v rámci budovy je vyriešená dodaním technológie výťahu. Na každom podlaží je situované sociálne zariadenie, ktoré svojím návrhom a vybavením pokrýva nároky pre osoby zo zníženou možnosťou pohybu.

#### **l) zásady pre dopravné inžinierske opatrenia**

Zásobovaním stavby nebude nijako obmedzená dopravná situácia v mieste výstavby. Stavba plne rešpektuje prevádzku i pohyb chodcov.

#### **m) stanovenie špeciálnych podmienok pre realizáciu stavby**

Uvedený druh stavby nevyžaduje žiadne špeciálne podmienky pre realizáciu

#### **n) postup výstavby, rozhodujúce dĺžkové termíny**

Predpokladaná doba výstavby je stanovená na 12 mesiacov. Rozsah stavby nie je potrebné deliť na časové etapy preto sa predpokladá kontinuálny priebeh od začatia až k ukončeniu prác. Predpokladá sa štandardná postupnosť jednotlivých krokov výstavby a to:



1. zemné práce - skryvka ornice a následný výkop suterénnej časti stavby a základových konštrukcií
2. betonáž základových pásov
3. zhotovenie ležatej kanalizácie v zmysle PD
4. betonáž základovej dosky I.p.p
5. hydroizolácie
6. zhotovenie zvislých nosných konštrukcií I.p.p
7. polozenie a betonáž stropu I.p.p + betonáž schodiska
8. zhotovenie ZNK I.n.p.
9. debnenie a betonáž stužujúceho venca v obvode stropu
10. zhotovenie zvislých nosných konštrukcií I.n.p
11. polozenie a betonáž stropu I.n.p + betonáž schodiska
12. debnenie a betonáž stužujúceho venca v obvode stropu
13. zhotovenie zvislých nosných konštrukcií II.n.p
14. polozenie a betonáž stropu II.n.p + betonáž schodiska
15. debnenie a betonáž stužujúceho venca v obvode stropu
16. zhotovenie zvislých nosných konštrukcií III.n.p
17. polozenie a betonáž stropu III.n.p
18. debnenie a betonáž stužujúceho venca v obvode stropu
19. Zhotovenie Atikového muriva
20. Montáž tepelno izolačnej vrstvy strechy
21. Montáž hydroizolačných vrstiev strechy
22. Montáž nenosných priečok poschodí
23. Montáž výplní otvorov
24. Montáž rozvodov ÚK, vody, el. en.
25. Montáž úprava povrchov v exteriéry a interiéry
26. Dokončovacie práce, montáž klampiarskych prvkov
27. Realizácia spevnených plôch a parkovísk
28. Realizácia sadových úprava

## **C. Situačné výkresy (16)**

### **C.1 Situačný výkres širších vzťahov**

V požadovanom rozsahu nie je predmetom riešenia

### **C.2 Celkový situačný výkres**

V požadovanom rozsahu nie je predmetom riešenia

### **C.3 Koordinačná situácia**

V požadovanom rozsahu nie je predmetom riešenia

## **D. Dokumentácia objektov a technických a technologických zariadení**

### **D.1 Dokumentácia stavebného alebo inžinierskeho objektu**

#### **D.1.1 Architektonicko-stavebné riešenie**

**a) Technická správa (architektonické, výtvarné, materiálové, dispozičné a prevádzkové riešenie, bezbariérové užívanie stavby; konštrukčné a stavebne technické riešenie a technické vlastnosti stavby; stavebná fyzika - tepelná technika, osvetlenie, oslnenie, akustika / hluk, vibrácie -popis riešenia, výpis použitých noriem)**

#### **Zemné práce**

Pred zahájením samotných výkopových prác bude prevedená skrývka ornice v hrúbke cca 250mm, ktorá bude premiestnená v rámci areálu stavby do priestoru nezasiahnutého stavebným výkonom. Ornica sa ponechá pre dokončovacie zemné práce a sadové úpravy.

Následne budú povereným geodetom vytyčované hranice základových pásov a hranica suterénnej časti objektu. Po vytýčení budú za pomoci mechanizácie realizované výkopy spodnej stavby a základových pásov I.p.p. Hrubé výkopy budú realizované strojne a dočisťovanie výkopu bude ručné. Odľážaná zemina bude skladovaná spolu s orniceou a použitá na spätné hrubé zásypy. Steny výkopu budú svahované v uhle vnútorného trenia zeminy tak, aby nedošlo k uvoľneniu stien a k vzniku nebezpečenstva. Úroveň dna základovej škáry suterénu je na kóte – 4m. Základové pomery sú klasifikované ako

jednoduché, výkop nie je potrebné pažiť za predpokladu a dodržaní správneho postupu pri realizácii výkopových prác.

### Základy

Základové konštrukcie sú navrhnuté ako monolitické pásy dnom v nezamrznej hĺbke, konkrétne v hĺbke 1,1 m pod upraveným terénom z betónu C 20/25. V časti podpivničenej je hĺbka založenia na úrovni 3,94 m od upraveného terénu. Šírka pásov je navrhnutá s rozšírením o 100 mm na jednu –vnútornú stranu pre obvodové steny a rozšírením o 100 mm na obe strany pre vnútorné nosné steny. Vonkajší základový pás bude opatrený izoláciou Styrosur XPS v hrúbke 100 mm na úroveň - 1m. izoláciu spodnej stavby je potrebné previesť v zmysle technických zásad. Ochrana tepelnej izolácie bude v priestore zásypu riešená priložením nopovanej fólie NOPPEX. Hĺbka založenia vnútorných nosných konštrukcií je navrhnutá na úrovni -1,1m. Po realizácii pásov v I.p.p a montáži ležatého potrubia kanalizácie bude zhotovená výstuž základovej dosky s použitím KARI sietí 6x6x100x100 s presahom 2x oko čo reprezentuje 300 mm presah. Betonáž dosky bude prevádzaná v jednom kroku betónom C 20/25 s použitím čerpacej techniky s dosahom 14 m. Hrúbka podkladného betónu je navrhnutá 150 mm. Následne po betonáži je potrebné dbať na pomalé a plynulé vysychanie teda ošetrovanie konštrukcie počas hydratačného procesu po dobu aspoň 5 dní. Následne po zaschnutí betónu dosky bude aplikovaný penetračný náter 2x. Po zaschnutí dvoch vrstiev náteru bude natavená vodorovná hydroizolácia Bitagit 20RM s presahom spojov min 100 mm. Hydroizoláciu bude realizovať špecializovaná preškolená firma. Základová konštrukcia I. n.p. bude realizovaná až po zhotovení zvislých nosných konštrukcií v objekte I.p.p.

### Zvislé nosné konštrukcie

Konštrukcia obvodových nosných stien je navrhnutá ako systémové riešenie z tvárnic Porothersm 30 profi T P+D na maltu Porothersm TP. Založenie prvého radu tehál je potrebné zhotoviť na maltu Porothersm profi AM. Konštrukcie nadokenných a nadodverných prekladov sú riešené keramickými prekladmi Porothersm. Technické listy jednotlivých konštrukčných dielov sú doložené v prílohe, výkres č. A6, A5. A4. A3 časť architektúra. Vnútorné nosné konštrukcie sú zhotovené z muriva Porothersm 30 P+D na maltu Porothersm TP. Nenosné deliace priečky sú zhotovené z tvaroviek Porothersm 11,5 P+D na maltu spevnosťou 5MPa.

Konštrukcia obvodového plášťa je zateplená kontaktným zatepl'ovacím systémom Basf s izolačným materiálom EPS 70 F hr 150 mm.

### Vodorovné konštrukcie

Konštrukcia stropu je navrhnutá ako keramický strop so systémom keramických nosníkov a vložiek Miako hrúbky 170 mm a šírky podľa potreby a skladobného rozmeru 600 mm a 450 mm. V celej ploche stropnej konštrukcie bude rozmiestnená kari sieť 6x6x100x100s presahom min 2 ks oká. V zmysle technického riešenia bude plocha stropu po rozložení keramických tvaroviek prebetónovaná betónom C 20/25 D max 10 mm hrúbky 40 mm. Pred betonážou je potrebné celú výmeru plochy stropu podchytiť podpernou konštrukciou v zmysle technického riešenia systému Porotherm. Je potrebné zachovať potrebné množstvo a rozpon podporných nosníkov. Taktiež je potrebné zachovať predpísané navýšenie priehybu stropu smerom nahor, v zmysle tech. listu Porotherm. V časti prestupov cez stropy inštaláčnymi jadrami boli vložené do konštrukcie stropu oceľové profily pre zhotovenie výmen a uloženie nosníkov Porotherm. Časti dosiek, ktoré nebude možné vyskladať systémovým riešením budú riešené ako dosky s dobetónavkou, viď výkres stropu č. A9, A10 – časť architektonické riešenie

### Schodisko

Konštrukcia schodiska je riešená ako monolitické železobetónové 2 krát lomené s dvomi medzi podestami. . Opornými prvkami schodiska sú v I.p.p základ pod prvým stupňom a v I, II, III.n.p. je schodiskové rameno položené na dolnú pásnicu profilu HEB, ktorý prenáša aj časť zaťaženia od stropu a uzatvára schodiskový priestor. Šírka schodiskových ramien je 1200 mm. schodisko je zabezpečené proti prepadu nerezovým zábradlím výšky 1000 mm. Zábradlie bude kotvené do konštrukcie schodiska cez roznášacie platne rozmerov 70x70x8 mm. Navrhnutá kotva je chemická zn. Hilti + M 10 – Zn. Výpočet schodiska a projekt schodiska je uvedený v prílohe č. 1. Ako povrchová úprava nástupnice a podstupnice schodiskového stupňa je uvažovaná keramická dlažba s vloženou protišmykovou nerezovou rohovou lištou. Čelá stupňov budú opatrené keramickou dlažbou. Výrobný výkres zábradlia nie je predmetom projektu.

### Konštrukcia strechy

Strecha je navrhnutá ako rovná zo strešnými vpust'ami. Po obvode objektu je riešený atkový múr s hornou hranou na úrovni 11,5 m. Nosnou konštrukciou strechy je konštrukcia stropu v III.n.p. Skladba strecha je podrobne zadefinovaná vo výkrese č. A8. Hydroizolačná vrstva je

proti poškodeniu a posunu zabezpečená gravitačným priťažením pomocou frakcionovaného kameniva triedy 16-32mm.

### Podlahy

Návrh podláh bol konzultovaný a navrhnutý v zmysle požiadaviek investora. Jednotlivé skladby podláh a výpisy rieši výkres č. A8 časť architektúra.

### Výplne otvorov

Požiadavka investora bola brať zreteľ na tepelno-technické nároky a ekonomický návrh výplní otvorov. Výplne otvorov sú navrhnuté ako plastové 6 komorový systém Slovaktual PASIV CL zo stavebnou hĺbkou 85 mm. Okná zasklené trojsklom – s celkovou šírkou zasklenia 48 mm, kde hodnota celkového súčiniteľa prestupu tepla je 0,84 W/m<sup>2</sup>.K v závislosti na jednotlivých rozmeroch okien. V uvedených parametroch boli navrhnuté všetky výplne otvorov. Vchodové dvere a dvere zádveria sú navrhnuté ako automatické posuvné. Súčiniteľ prestupu tepla vchodových dverí je deklarovaný v hodnote 1,5 W/m<sup>2</sup>.K Vnútorne dvere sú navrhnuté drevené z ¾ presklené – sklo aj kovanie bezpečnostné. Výplne otvorov je potrebné osadiť bližšie k vonkajšiemu okraju a pri osadení okien použiť komprimované pásy.

### Omietky a úpravy povrchov

Vonkajší zatepl'ovací systém je navrhnutý ako kontaktný zatepl'ovací systém Basf s EPS 70 F hrúbky 150 mm – farebné riešenie v zmysle schváleného návrhu príslušným úradom a výberu investora. Vonkajšia omietka je navrhnutá silikónová, točená. Vnútorne omietky budú realizované ako strojové jednovrstvové s použitím materiálu Baumit Mpi 25. Finálny náter podľa vybraného farebného riešenia – investor. Úprava povrchov keramickým obkladom je navrhnutá v sociálnych zariadeniach a bude realizovaný do výšky 2000 mm. Skladba a vzor podľa výberu investora

### Hydroizolácie

Navrhnutá izolácia proti vode je Bitagit 20 Rm v jednej vrstve 3 mm aplikovaná na dvojnásobný penetračný náter natavením s preložením 100 mm a pretretím spojov špachtľou. Podklad pre realizáciu vrstiev hydroizolácie musí byť suchý a rovný. Na uvedený povrch bude v prvom kroku aplikovaný penetračný náter a následne bude natavená horizontálna a zvislá izolácia spodnej časti stavby. Ochrana izolačnej vrstvy je riešená súčasne ako aj

tepelná izolácia spodnej časti stavby polystyrénom XPS hr. 100 mm. Izolácia kúpeľní je navrhnutá Schomburg Aquafin 2K, ktoré sa budú realizovať na podlahy a v okolí umývadiel do výšky 2000 mm. Prechody stien a podláh opatriť prechodovou páskou. Izoláciu aplikovať v dvoch krokoch pri dodržaní technologického postupu výrobcu.

#### Tepelná a zvuková izolácia

Izolácia podlahy I.n.p. je navrhnutá ako Nobasil PTE hrúbky 100 mm, z dôvodu dosiahnutia požadovaného súčiniteľa prestupu tepla. V nasledujúcich stropoch je navrhnutý identický uzol v hrúbke 50 mm.

#### Izolácia strechy

Strešná konštrukcia je zložená z niekoľkých hydroizolačných a tepelnoizolačných vrstiev. Samotná izolácia je riešená z PIR panelov Puren FDL. V druhej vrstve je uložená súvislá vrstva spádového polystyrénu EPS 200

#### Zateplenie vencov

Exponovaná časť železobetónový vencov bude zaizolovaná dodatočným kontaktným systémom pre zateplovanie fasády.

#### Klampiarske prvky

Doplňkové klampiarske konštrukcie strechy budú zhotovené z titanzinkovaného plechu hrúbky 0,55mm, prírodnej farby

#### Podhl'ady

Typ a prevedenie podhl'adov v objekte je riešené s použitím veľkoformátových materiálov, teda sadrokartónu na oceľovej konštrukcii. Pri realizácii je potrebné riadiť sa technickými zásadami. V rámci objektu budú aplikované dva základné typy podhl'adov a to štandardný a podhl'ad do priestorov so zvýšenou vlhkosťou. Rieši projektová dokumentácia

## **D.1.2 Stavebne konštrukčné riešenie**

### **a) Technická správa**

Objekt je riešený ako samostatne stojatý. Je čiastočne podpivničený s troma nadzemnými podlažiami. Objekt svojím pôdorysným tvarom by sa mohol hodnotiť ako štvorcovitého tvaru. Strecha na objekte je uvažovaná ako rovná so strešnými vpust'ami. Výška nástrešnej atiky je na úrovni 11,15 m. Súčasťou objektu je aj zásobovacia šachta s technológiou na dopravu biomasy so skladu paliva. Strešná krytina je z materiálu Alkorplan a riešená je ako gravitačne prit'ažená triedeným kamenivom frakcie 16-32 čím sa zvýši odolnosť voči UV žiareniu a celková životnosť použitého materiálu. Doplňkové klampiarske konštrukcie budú zhotovené z farbeného pozinkovaného plech hrúbky 0,55mm farby antracit.

Objekt je riešený ako stenový konštrukčný systém, pričom je uvažovaný systém Porotherm 30 T Profi P+D . Základové konštrukcie tvoria pásy z betónu triedy C 20/25 rozšírené na obe strany hodnotu 100 mm. Pomery pre zakladanie sú jednoduché. Horizontálny pohyb po objekte je riešený priestormi centrálnych chodieb a to na každom podlaží. Vertikálny presun zabezpečuje samonosné monolitické betónové schodisko situované pri obvodovom múre a výťah typu KONE MONO SPACE 500 umiestnený v zrkadle schodiska. Konštrukcia vonkajšieho plášťa je riešená zatepl'ovacím systémom BASF s použitím materiálu EPS 70 o hrúbke 150 mm. Farebné riešenie bude zašpecifikované a schválené príslušným stavebným úradom. Prístupová komunikácia ako aj chodník k objektu a ostatné odkvapové chodníky, či spevnené plochy sú riešené ako spevnené plochy s povrchom z betónovej dlažby hr 60 mm. Typ a farebné prevedenie - podľa výberu investora. Ostatné plochy budú obhospodarované, prípadne zatrávnené.

### **b) Výkresová časť**

vid'. Výkresová časť

### **c) Statické posúdenie**

Nie je súčasťou riešeného rozsahu

### **d) Plán kontroly spoľahlivosti konštrukcií**

Nie je predmetom projektu

### **D.1.3 Požiarne bezpečnostné riešenie**

Nie je súčasťou riešeného rozsahu

### **D.1.4 Technika prostredia stavieb**

#### **D.1.4.1 Vykurovanie**

Technická správa

##### **a) Úvod**

Zo zadania práce vyplýva úloha navrhnuť systém vykurovania administratívnej budovy systémom využitelným obnoviteľné zdroje. Ako zdroj tepla je uvedený kotol pre drevenú štiepku teda biomasu. Potrubný systém je navrhnutý ako dvojúrovňový uzavretý s núteným obehom, ktorý zabezpečuje obehové čerpadlo. Systém rozvodu kúrenia objektu je rozdelený na 3 okruhy, pričom každý okruh je vyzbrojený vlastným nezávislým a regulovateľným čerpadlom

##### **b) základné klimatické podmienky**

Administratívna budova bude situovaná mestskej časti Ostrava Poruba. Oblasť spadá do výpočtovej lokality Ostrava kde je návrhová teplota vonkajšia pre výpočet strát  $-15^{\circ}\text{C}$ . V objekte prevládajú miestnosti s navrhovanou vnútornou teplotou  $20^{\circ}\text{C}$ . (17)

##### **c) výpočet tepelných strát objektu**

Výpočtovým programom TEPLO 2015 boli systematicky prevedené jednotlivé výpočty konštrukcií a výsledky porovnané s požiadavkami podľa (18), pričom podrobné výsledky sú uvedené v prílohe 2.

##### **d) výpočet tepelných strát objektu**

Pomocou výpočtového programu STRÁTY 2015 bol prevedený podrobný výpočet tepelných strát objektu. Podrobný výstup a prehľad výsledkov je uvedený v prílohe 3.



## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m2]	Objem vzduchu V [m3]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]	
101	Vstupná hal	15.0	56.5	134.8	617	2.5%	20.55
102	Chodba	15.0	104.5	296.0	873	3.6%	29.10
103	Kancelária	20.0	53.2	134.0	609	2.5%	17.41
104	Kancelária	20.0	47.3	115.6	543	2.2%	15.53
105	Kancelária	20.0	60.6	155.5	2638	10.8%	75.36
106	Kancelária	20.0	34.2	82.3	563	2.3%	16.08
107	Kuchyňa	20.0	15.9	37.1	368	1.5%	10.52
108	WC imob. že	15.0	13.6	27.3	66	0.3%	2.20
109	WC imob. mu	15.0	12.1	27.3	-36	-0.1%	-1.21
110	Kancelária	20.0	54.6	132.0	1020	4.2%	29.13
111	WC muži	15.0	15.3	37.0	304	1.2%	10.15
112	WC ženy	15.0	17.3	37.0	464	1.9%	15.46
113	Kancelária	20.0	54.6	132.0	2436	10.0%	69.61
114	Schodisko	15.0	17.1	38.3	767	3.1%	25.58
201	kancelária	20.0	56.5	134.8	701	2.9%	20.02
202	Chodba	15.0	104.5	296.0	-167	-0.7%	-5.56
203	Kancelária	20.0	53.2	134.0	436	1.8%	12.45
204	Kancelária	20.0	47.3	115.6	397	1.6%	11.34
205	Kancelária	20.0	60.6	155.5	862	3.5%	24.64
206	Kancelária	20.0	34.2	82.3	446	1.8%	12.75
207	Kuchyňa	20.0	15.9	37.1	315	1.3%	9.01
208	WC imob. že	15.0	13.6	27.3	39	0.2%	1.29
209	WC imob. mu	15.0	12.1	27.3	-58	-0.2%	-1.94
210	Kancelária	20.0	54.6	132.0	833	3.4%	23.81
211	WC muži	15.0	15.3	37.0	-77	-0.3%	-2.55
212	WC ženy	15.0	17.3	37.0	30	0.1%	0.99
213	Kancelária	20.0	54.6	132.0	833	3.4%	23.81
214	Schodisko	15.0	17.1	38.3	341	1.4%	11.36
301	Kancelária	20.0	56.5	239.6	1232	5.0%	35.19
302	Chodba	15.0	104.5	296.0	107	0.4%	3.56
303	Kancelária	20.0	53.2	134.0	731	3.0%	20.89
304	Kancelária	20.0	47.3	115.6	673	2.8%	19.23
305	Kancelária	20.0	60.6	155.5	1292	5.3%	36.92
306	Kancelária	20.0	34.2	82.3	676	2.8%	19.32
307	Kuchyňa	20.0	15.9	37.1	446	1.8%	12.73
308	WC imob. že	15.0	13.6	27.3	98	0.4%	3.27
309	WC imob. mu	15.0	12.1	27.3	-26	-0.1%	-0.87
310	Kancelária	20.0	54.6	132.0	1244	5.1%	35.55
311	WC muži	15.0	15.3	37.0	-37	-0.2%	-1.24
312	WC ženy	15.0	17.3	37.0	99	0.4%	3.30
313	Kancelária	20.0	54.6	132.0	1249	5.1%	35.68
314	Schodisko	15.0	17.1	38.3	446	1.8%	14.87
Součet:			1670.2	4263.6	24394	100.0%	715.29

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon)  $F_{iHL}$  24.394 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem  $F_{i,T}$  21.183 kW 86.8 %

Součet tep. ztrát větráním  $F_{i,V}$  3.210 kW 13.2 %

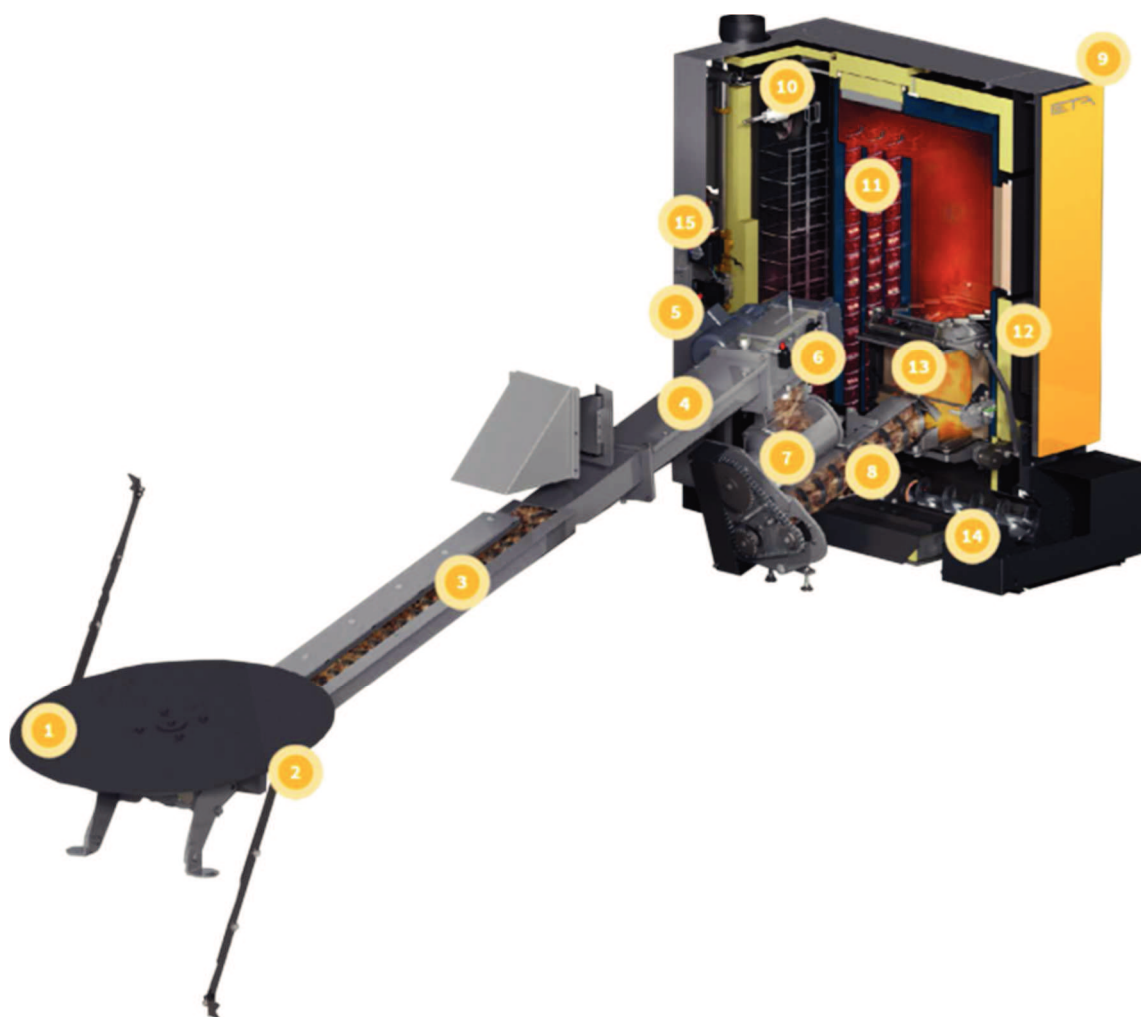
V zmysle uvedených hodnôt tepelných strát bola navrhnutá vykurovací sústava. Podrobnejší opis je v prílohe č. 8.

e) potreba tepla na ohrev teplej vody

výpočet potreby tepla na ohrev teplej vody je uvedený v prílohe 6.

f) zdroj tepla

Ako zdroj tepla bol navrhnutý poloautomatický splyňovací kotol eHACK BG 1 zobrazený na obr. 1 s regulovaným výkonom 7,6-32 kW. Kotol spaľuje drevnú štiepku s vlhkosťou do 30%. Súčasťou zostavy kúrenia je akumulčná nádoba typu ETA SP 1650 s objemom stanoveným z grafu a doporučeným dodávateľom zariadenia o hodnote 1650 l. Samotná prevádzka kotolne sa d klafikovať ako poloautomatická pričom systém dopravníkových šnekových zariadení zabezpečuje prísun biomasy do kotla. Sklad paliva je riešený v suterénnej časti ovjektu a zásobovanie je vykonávané cez násypnú šachtu zo spádovým dnom pre usmernenie šiepy do dopravníka. Kotol vyhrieva celkovo 340 l vody v systéme ÚK, vrátane externého ohrevu TÚV.



obr. 1: ETA Ehack BG 1

g) regulácia

Operačný systém zdroja tepla zaručuje komfortnú jednoduchú a inteligentnú reguláciu s možnosťou ovládania na diaľku. Systém zásoby energie v akumuláčnej nádobe zjednodušuje náročnosť na reguláciu zdroja. Lokálna regulácia je riešená individuálne po miestnostiach termostatickými hlavicami s ovládaním cez digitálny izbový termostat. Pripojenie na sieť 400 V AC / 50 Hz / 13 A / 3P+N+PE – rieši projekt elektroinštalácie.

h) obehové čerpadlo

Návrh a výpočet čerpadla je uvedený v prílohe 10. Pre uvedený vykurovací systém bolo navrhnuté čerpadlo Wilo-Stratos PICO 25/1-4, znázornené aj na obr. 2.



obr. 2: čerpadlo Wilo-Stratos PICO 25/1-4

i) expanzná nádoba

Poistné zariadenia boli nadimenzované výpočtom pre daný vykurovací systém a sú zdokumentované v prílohe č. 11. technickej správy. Výpočtom a následným výberom bol navrhnutý typ FLEXCON TOP 25 s objemom 25 l - vid' príloha č. 10 a obr. 3.



obr. 3: expanzná nádoba FLEXCON TOP 25

#### j) potrubie

Jednotlivé potrubné rozvody sú navrhnuté ako produkt značky Sanco v prevedení CU (meď). Jednotlivé priemery boli dimenzované po sčítaní celkového odporu a na základe ideálnej prietokovej rýchlosti. Jednotlivé spoje sú riešené lisovacími prvkami s gumeným krúžkom. Samotný rozvod potrubia je potrebné uložiť do príchytiek podľa jednotlivých priemerov, aby nedošlo k poškodeniu počas výstavby a to v odstupoch cca 1,5 m od seba. Samotný výpočet dimenzií je uvedený v prílohe č.12.

#### k) vykurovacie telesá

Vykurovacie telesá sú navrhnuté ako doskové značky Korado, typ Radik VK teda zo spodným pripájacím kombinovaným ventilom. Veľkosť a výkon vykurovacích telies bola navrhnutá na základe výstupov z výpočtu tepelných strát pre konkrétne konštrukcie stavby. Pripojovaciaarmatúra je uvažovaná značky Herz 3000 pre DN 15 – ¾“. Jednotlivé typy telies, ich označenie a výkony sú zaznamenané v pôdorysoch v jednotlivých tabuľkách podľa poschodí. Súčasťou dodávky vykurovacích telies je aj odvzdušňovací ventil a termostatický ventil. Na termostatický ventil sa dodatočne domontuje termostatická regulačná hlavica. Návrh vykurovacích telies je doložený v prílohe č.7. Systém ÚK bude vyregulovaný na základe výpočtu uvedeného v prílohe č. 8.

#### **D.1.4.2 zdravotne technická inštalácia – Kanalizácia**

Nie je predmetom projektu

#### **D.1.4.3 zdravotne technická inštalácia - Vodovod**

Nie je predmetom projektu

#### **D.1.4.4 Plynové odberné zariadenia**

Nie je predmetom projektu

#### **D.1.4.5 Vzduchotechnika**

##### **Súpis predvolených podkladov**

Predmetom daného projektu je návrh vzduchotechnického zariadenia s ohľadom na pokrytie hygienického minima vzduchu pre predpísaný typ objektu a spôsob užívania. Všetka dokumentácia je spracovaná podľa vyhlášky č. 62/2013Sb. a ČSN EN 1565/Z1/2011. Podkladom pre vypracovanie bola projektová dokumentácia.

## **Klimatické a prevádzkové podmienky**

Novostavba administratívnej budovy sa nachádza v klimatickej oblasti, ktorej podľa ČSN 383350 prináleží vonkajšia výpočtová teplota  $t_e = -15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a vonkajšia vlhkosť je uvažovaná -  $\phi_e = 84\text{ }\%$ . Nadmorská výška stavby je 315 m. Oblasť, v ktorej sa budova nachádza je bez intenzívnych vetrov, čím nám kategorizuje budovu do triedy č.8. Príloha normy ČSN EN 1991-1-3/Z1 nám určuje, že sa jedná o 2 snehovú oblasť a veternú oblasť č. 2 s rýchlosťou vetra 25 m/s. Prevádzka zariadenia bude plne automatizovaná, ale s možnosťou ručného zásahu užívateľom v prípade potreby.

## **Požadované parametre vnútornej mikroklímy.**

Projekt uvažuje v návrhu vlhkosti hodnotu podľa ČSN 060210 – Výpočet tepelných strát s ohľadom a typ a účel jednotlivých miestností. Vnútna návrhová teplota kancelárskych priestorov je teda  $20\text{ }^{\circ}\text{C}$ . Relatívna vlhkosť vzduchu je uvažovaná v rozmedzí 35–70% s výnimkou sociálnych miestností, kde teplotu uvažujem  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$  a vlhkosť 84 %. Teplota doplnkových miestností, ako vstupná hala a komunikačné priestory je uvažovaná  $15\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Na základe vyhodnotenia tepelnej stability miestností, ktorá je súčasťou prílohy, bolo zistené, že v letnom období nedochádza k prehrievaniu posudzovanej miestnosti. Z toho dôvodu návrh VZT neuvažuje s chladením privádzaného vzduchu pre pokrytie hygienického minima. Posudzovaná miestnosť je v zmysle orientácie k svetovým stranám v letnom období najzatáženejšou.

Všetky potrebné parametre, ktoré sú navrhnuté a vypočítané sú prenesené do H-X diagramu. Ten je súčasťou prílohy.

## **Popis vzduchotechnického zariadenia.**

Základom vzduchotechnického systému je jednotka DUPLEX 3500 Multi eco, vid'. príloha 14, ktorá zaisťuje rovnotlakové vetranie s rekuperáciou vnútorného vzduchu. Navrhnutý vetrací systém zaisťuje prívod prefiltrovaného čerstvého vzduchu do všetkých kancelárií a zároveň odťah znečisteného vzduchu z miestností ako WC, chodby a kuchyne. Uvedený systém neuvažuje s cirkuláciou vzduchu. Systém je vybavený doplnkovým výmenníkom na dohrev prívodného vzduchu z exteriéru o výkone 7,09 kW. Uvedený systém nezabezpečuje pokrytie tepelných strát objektu prestupom konštrukcií. Pokrytie uvedeného nároku rieši systém vykurovania zo zdrojov tepla na biomasu, ktorý zároveň . Minimálna výmena čistého vonkajšieho vzduchu je stanovená na 2900 m<sup>3</sup>/hod., ktorý je filtrovaný.

Podľa množstva privedeného vzduchu do jednotlivých miestností sú navrhnuté anemostaty, ktoré majú integrovanú manuálnu reguláciu výkonu. Pre zaistenie rovnotlakového vetrania musí byť z objektu odvedené rovnaké množstvo vzduchu ako je privedené. Princíp krížového rekuperátora je v tom, že ohreje privedený vzduch z exteriéru s teplotou -15 °C vzduchom odvádzaným do exteriéru, pričom nedochádza k mieseniu jednotlivých vzduchov. Predhriaty čerstvý vzduch sa zmieša s odvádzaným vzduchom a jeho teplota po zmiešaní je 14 °C. Takto zmiešaný vzduch sa v jednotke dohrieva na teplotu 21 °C, ktorou distribuuje teplo po objekte. Návrh nerieši úpravu vlhkosti distribuovaného vzduchu. Samotný rozvod je ale usporiadaný na dodatočné domontovanie zvlhčovacieho zariadenia, ktoré pokryje prípadnú požiadavku na vlhkosť vzduchu v objekte. Hodnota vlhkosti vnútorného vzduchu, o ktorú je potrebné privádzaný vzduch upraviť, je 39%. Uvedená úprava bude riešená dodatočným zariadením.

### Výpočet miestnosti vetraných prirodzene, alebo nútene.

Vetrание uvedeného objektu je navrhnuté ako nútené, ale konštrukcia výplní otvorov umožňuje objekt vetrať aj prirodzeným spôsobom. Minimálna výmena vzduchu ako aj skutočný návrh výmeny vzduchu sú uvedené v tabuľke dolu.

č.m.	Názov miestnosti	Strata zóny [W]	Obsadenosť miestnosti	Hygienické minimum [m3]	Vzduch prívod [m3]	vzduch odvod [m3]
1.01	Vstupná hala	617				35
1.02	Chodba	99				245
1.03	Kancelária	609	3	50	150	
1.04	Kancelária	543	2	50	100	
1.05	Kancelária	873	3	50	150	
1.06	Kancelária	563	2	50	100	
1.07	Kuchyňa	368				50
1.08	WC ímob. ženy	66				80
1.09	WC ímob. muži	-36				80
1.10	Kancelária	1020	4	50	200	
1.11	WC muži	-77				185
1.12	WC ženy	33				210
1.13	Kancelária	846	4	50	200	
1.14	Schodisko	341				15

č.m.	Názov miestnosti	Strata zóny [W]	Obsadenosť miestnosti	Hygienické minimum [m3]	Vzduch prívod [m3]	vzduch odvod [m3]
2.01	Kancelária	701	2	50	100	
2.02	Chodba	-167				335
2.03	Kancelária	436	3	50	150	
2.04	Kancelária	397	2	50	100	
2.05	Kancelária	862	3	50	150	
2.06	Kancelária	446	2	50	100	
2.07	Kuchyňa	315				30
2.08	WC imob. ženy	39				80
2.09	WC imob. muži	-58				80
2.10	Kancelária	833	4	50	200	
2.11	WC muži	-77				185
2.12	WC ženy	30				210
2.13	Kancelária	833	4	50	200	
2.14	Schodisko	341				80

č.m.	Názov miestnosti	Strata zóny [W]	Obsadenosť miestnosti	Hygienické minimum [m3]	Vzduch prívod [m3]	vzduch odvod [m3]
3.01	Kancelária	743	2	50	100	
3.02	Chodba	107				335
3.03	Kancelária	731	3	50	150	
3.04	Kancelária	673	2	50	100	
3.05	Kancelária	1292	3	50	150	
3.06	Kancelária	676	2	50	100	
3.07	Kuchyňa	446				30
3.08	WC imob. ženy	98				80
3.09	WC imob. muži	-26				80
3.10	Kancelária	1244	4	50	200	
3.11	WC muži	-37				185
3.12	WC ženy	99				210
3.13	Kancelária	1249	4	50	200	
3.14	Schodisko	446				80
<b>Spolu</b>		<b>18537</b>	<b>58</b>		<b>2900</b>	<b>2900</b>

Tabuľka – Množstvo vzduchu privádzaného a odvádzaného v objekte

### **Umiestnenie centrál uprav vzduchu, prívod vonkajšieho a odvod odpadného vzduchu.**

Vzduchotechnická jednotka DUPLEX 3500 Multi eco bude umiestnená v III. n. p v technickej miestnosti. Z jednotky je vyvedených 4 typy potrubí a to: prírodné potrubie pre čistý vzduch, odvod znečisteného vzduchu, prívodne potrubie a odvodne potrubie z miestností zo špinavým vzduchom. Prírodné potrubie pre čistý vzduch rovnako ako aj odvodné potrubie znečisteného vzduchu budú situované v nadstrešnej časti objektu vo výške 12,7m nad terénom a opatrené budú ventilačnou mriežkou zo žalúziou proti dažďovej vode.

### **Rozvody vzduchotechnických potrubí.**

Všetky rozvody vzduchotechniky v objekte sú navrhnuté ako falcované kruhové typu Spiro pričom boli použité dimenzie: DN 80, 100, 125, 150, 160, 180, 200, 224, 250, 280, 315, 355, 400, 450. Prírodné a cirkulačné potrubie bude doplnené o návlekovú izoláciu TERMOSLEEVE. Pre spojovanie, zmenšovanie dimenzií, či zmenu smeru jednotlivých vetví potrubia budú použité ďalšie doplnkové tvarovky typu Spiro. Systém bol navrhnutý pomocou metódy zvyšovania rýchlosti a výstup je uvedený v tabuľkách dolu. V uvedenej tabuľke je zaznamenaná aj tlaková strata jednotlivých úsekov.



Výpočet tlakovej straty pre odpadné kruhové potrubie - ľavá vetva												
úsek	V (m <sup>3</sup> /h)	V (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
2.1	1120	0,31	6,50	5	280	5,05	0,02	1,09	7,11	1,50	20,51	27,63
2.2	745	0,21	6,83	4	280	3,36	0,02	0,48	3,31	1,70	6,58	9,89
2.3	370	0,10	3,75	3	224	2,61	0,02	0,36	1,37	1,80	2,95	4,32
2.4	335	0,09	1,33	3	200	2,96	0,02	0,53	0,70	1,60	1,50	2,20
2.5	175	0,05	1,80	3	140	3,16	0,02	0,85	1,54	1,60	6,15	7,69
2.6	50	0,01	4,50	3	100	1,77	0,02	0,38	1,69	0,30	0,51	2,20
											Ventyl	45,00
											Σ=	98,92
Chodba In.p. ľavá												
2.7	125	0,03	2,05	2,5	125	2,83	0,02	0,77	1,6	0,00	0,0	1,58
											Ventyl	45,00
											Σ=	46,58
WC imobyl I.II.III. n.p.												
2.8	160	0,04	0,50	2,1	160	2,21	0,02	0,37	0,2	1,70	1,37	1,56
2.9	80	0,02	2,50	3	100	2,83	0,02	0,96	2,40	0,20	0,86	3,27
											Ventyl	45,00
											Σ=	49,82
Kuchyňa, Chodba II.n.p												
2.10	375	0,10	2,80	4	180	4,09	0,02	1,12	3,13	1,60	14,30	17,43
2.10"	375	0,10	0,50	4	200	3,32	0,02	0,66	0,33	1,60	8,44	8,77
2.11	215	0,06	1,70	3	160	2,97	0,02	0,66	1,12	1,60	4,76	5,89
2.12	30	0,01	4,50	3	100	1,06	0,02	0,14	0,61	0,30	0,18	0,79
2.13	185	0,05	4,50	3	150	2,91	0,02	0,68	3,04	0,00	0,00	3,04
											Ventyl	45,00
											Σ=	72,15

Výpočet tlakovej straty pre odpadné kruhové potrubie - ľavá vetva - pokračovanie												
úsek	V (m <sup>3</sup> /h)	V (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
Vstup												
2.14	35	0,01	8,20	3	100	1,24	0,02	0,18	1,51	0,10	0,08	1,59
											Ventyl	45,00
											Σ=	46,59

Výpočet tlakovej straty pre odpadné kruhové potrubie - pravá vetva												
úsek	V (m <sup>3</sup> /h)	V (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
1.1	2900	0,81	2,70	5	500	4,10	0,02	0,40	1,1	1,90	9,6	10,68
1.2	1780	0,49	3,50	4	400	3,93	0,02	0,46	1,6	1,50	5,57	7,20
1.3	1550	0,43	0,20	4	400	3,43	0,02	0,35	0,1	1,50	4,23	4,30
1.4	1155	0,32	4,25	3	400	2,55	0,02	0,20	0,83	1,70	1,50	2,33
1.5	530	0,15	0,50	2,5	280	2,39	0,02	0,24	0,1	1,90	1,5	1,58
1.6	135	0,04	3,40	1,7	180	1,47	0,02	0,14	0,5	1,40	0,29	0,79
1.7	15	0,00	4,70	1,5	100	0,53	0,02	0,03	0,16	0,20	0,01	0,17
											Ventyl	45,00
											Σ=	72,04

WC - I.- II.- III. n.p.

1.8	395	0,11	0,60	4	200	3,49	0,02	0,73	0,4	1,60	9,4	9,81
1.9	210	0,06	3,81	4	150	3,30	0,02	0,87	3,3	0,20	1,39	4,72
											Ventyl	45,00
											Σ=	59,52

II - III.n.p. - chodba a  
schodisko

1.10	230	0,06	3,40	4	150	3,62	0,02	1,05	3,6	0,10	0,8	4,39
1.11	80	0,02	4,80	4	100	2,83	0,02	0,96	4,6	0,10	0,77	5,38
											Ventyl	45,00
											Σ=	54,77

Výpočet tlakovej straty pre prírodné kruhové potrubie - pravá vetva												
úsek	V (m <sup>3</sup> /h)	V (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
3.1	2900	0,81	0,50	5	450	5,07	0,02	0,68	0,34	1,80	15,39	15,73
3.2	2400	0,67	2,00	5	450	4,19	0,02	0,47	0,94	1,60	9,37	10,31
3.3	1200	0,33	3,75	4	355	3,37	0,02	0,38	1,44	1,30	3,99	5,42
3.4	1100	0,31	1,33	4	315	3,92	0,02	0,59	0,78	1,00	1,50	2,28
3.5	900	0,25	5,55	4	280	4,06	0,02	0,71	3,92	1,70	9,6	13,53
3.6	450	0,13	3,75	3	250	2,55	0,02	0,31	1,17	1,80	2,52	3,69
3.7	250	0,07	11,20	3	180	2,73	0,02	0,50	5,56	1,80	1,50	7,06
3.8	150	0,04	3,60	3	125	3,40	0,02	1,11	3,98	0,20	1,0	4,98
											Ventyl	45,00
											Σ=	108,00
3.9	100	0,03	2,75	3	125	2,26	0,02	0,49	1,35	0,00	0,00	1,35
											Ventyl	45,00
											Σ=	46,35

3.10	200	0,06	5,06	3	150	3,14	0,02	0,79	4,00	0,20	0,71	4,71
											Ventyl	45,00
											Σ=	49,71

Výpočet tlakovej straty pre prírodné kruhové potrubie - ľavá vetva												
úsek	V (m <sup>3</sup> /h)	V (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
4.1	1200	0,33	1,80	4	355	3,37	0,02	0,38	0,69	1,10	3,37	4,06
4.2	1000	0,28	3,00	4	315	3,56	0,02	0,48	1,45	1,70	6,58	8,03
4.3	450	0,13	3,75	3	250	2,55	0,02	0,31	1,17	1,80	2,52	3,69
4.4	250	0,07	12,95	3	180	2,73	0,02	0,50	6,43	1,80	1,50	7,93
4.5	100	0,03	5,20	3	125	2,26	0,02	0,49	2,56	0,10	0,22	2,78
											Ventyl	45,00
											Σ=	71,50

Miestnosť 110

4.6	200	0,06	3,05	3	150	3,14	0,02	0,79	2,41	0,20	0,71	3,12
											Ventyl	45,00
											Σ=	48,12

Výpočet tlakovej straty pre prívodné kruhové potrubie - ľavá vetva - pokr.												
úsek	V (m <sup>3</sup> /h)	V (m <sup>3</sup> /s)	L (m)	w před. (m/s)	ø d skut. (mm)	w skut. (m/s)	λ	R (Pa/m)	R.L (Pa)	ξ	Δpξ (Pa)	R.L + Δpξ (Pa)
Miestnosti 201,203,206,210												
4.7	550	0,15	0,10	3	250	3,11	0,02	0,46	0,05	1,60	3,35	3,39
4.8	350	0,10	2,50	3	200	3,09	0,02	0,57	1,44	1,60	4,14	5,57
4.9	250	0,07	9,77	3	180	2,73	0,02	0,50	4,85	1,50	3,35	8,20
4.10	100	0,03	5,20	3	125	2,26	0,02	0,49	2,56	0,20	1,50	4,06
											Ventyl	45,00
											Σ=	48,12
4.11	100	0,03	0,58	3	125	2,26	0,02	0,49	0,29	0,00	0,00	0,29
											Ventyl	45,00
											Σ=	45,29
4.12	100	0,03	3,05	3	125	2,26	0,02	0,49	1,50	0,20	1,50	3,00
											Ventyl	45,00
											Σ=	48,00
4.13	100	0,03	4,60	3	125	2,26	0,02	0,49	2,26	0,00	0,00	2,26
											Ventyl	45,00
											Σ=	47,26
Miestnosti 303,304,305,306												
5.1	500	0,14	6,90	4	224	3,52	0,02	0,67	4,59	1,00	5,32	9,91
5.2	350	0,10	0,50	3	200	3,09	0,02	0,57	0,29	1,55	4,01	4,30
5.3	200	0,06	0,50	3	150	3,14	0,02	0,79	0,40	1,50	5,34	5,73
5.4	100	0,03	8,50	3	125	2,26	0,02	0,49	4,18	0,10	1,50	5,68
5.5	150	0,04	8,80	3	125	3,40	0,02	1,11	9,74	0,10	0,50	10,24
											Ventyl	45,00
											Σ=	80,86
5.6	200	0,06	5,70	3	125	4,53	0,02	1,97	11,21	0,00	1,50	12,71
											Ventyl	45,00
											Σ=	57,71
5.7	150	0,04	3,50	3	150	2,36	0,02	0,44	1,56	0,00	0,00	1,56
											Ventyl	45,00
											Σ=	46,56
5.8	200	0,06	4,88	3	150	3,14	0,02	0,79	3,86	0,00	0,00	3,86
											Ventyl	45,00
											Σ=	48,86

### **Regulácia sústavy**

VZT jednotka obsahuje vstavaný digitálny modul regulácie, ktorý pracuje na základe posudzovania a vyhodnocovania informácií získaných pomocou čidiel vonkajšieho vzduchu, čidla teploty pred ohrievačom, čidla teploty odvádzaného vzduchu, čidla teploty privádzaného vzduchu a čidla odpadného vzduchu. Ako doplnkovú reguláciu máme k dispozícii reguláciu pomocou výustiek prírodného vzduchu a reguláciu tanierových ventilov odpadného vzduchu.

### **Protipožiarne opatrenie**

Táto požiadavka je monitorovaná čidlami CO<sub>2</sub>. Systém rozvodu VZT doplnený uzatváracími požiarňmi klapkami, ktoré eliminujú šírenie požiaru a spalín po objekte.

### **Ochrana proti hluku**

Deklarovaná hodnota Akustického výkonu je 66 dB, čo je viac ako maximálna dovolená prípustná hodnota pre uvedený typ užívania objektu, ktorá je stanovená max. 50 dB. Riešením pre odstránenie menovaného problému bude samotná úprava konštrukcie stien technickej miestnosti a to zhotovením akustickej priečky Rigips Duragips 125 zo zvukovou nepriezvučnosťou  $R_w$  53 dB a požiarňou odolnosťou EI 90.

### **Záver**

Na VZT zariadení budú pred uvedením do prevádzky vykonané skúšky zaregulovania pri dosiahnutí požadovanej vnútornej mikroklímy. Bude prevedená prehliadka jednotlivých častí a bude prevedená skúška tesnosti. Bude prevedená kontrola správnosti skúšok. Bude prevedené meranie hladín hluku, prevedená požiarňá simulácia. Výstupom skúšok budú jednotlivé hodnoty rýchlosti a teploty vzduchu, tlakových pomerov v systéme, koncentrácie CO<sub>2</sub> a koncentrácie nebezpečných plynov či aerosolov.

#### **D.1.4.6 Chladenie**

Nie je predmetom projektu

#### **D.1.4.7 meranie a regulácia**

Nie je predmetom projektu

#### **D.1.4.8 Silnoprúdová elektrotechnika vrátane ochrany pred bleskom**

Nie je predmetom projektu

#### **D.1.4.9 Elektro-komunikácie a ďalšie rozvody**

Nie je predmetom riešeného projektu

### **D.2 Dokumentácia technických a technologických zariadení**

V predmetnom objekte nie sú navrhnuté žiadne technologické, či technické zariadenia

## **E. Dokladová časť (16)**

### Obsah :

E.1 Záväzné stanoviská, stanoviská, rozhodnutia, vyjadrenia dotknutých orgánov

E.2 Stanoviská vlastníkov verejnej dopravnej a technickej infraštruktúry

E.3 Geodetický podklad pre projektovú činnosť spracovaný podľa iných právnych predpisov

E.4 Projekt spracovaný banským projektantom

E.5 Preukaz energetickej náročnosti budovy podľa zákona o hospodárení energiami

E.6 Ostatné stanoviská, vyjadrenia, posudky a výsledky jednaní vedených v priebehu spracovania dokumentácie

### **E.1 Záväzné stanoviská, stanoviská, rozhodnutia, vyjadrenia dotknutých orgánov**

Nie je predmetom riešeného projektu

### **E.2 Stanoviská vlastníkov verejnej dopravnej a technickej infraštruktúry**

#### **E.2.1 Stanoviská vlastníkov verejnej dopravnej a technickej infraštruktúry k možnosti a spôsobu napojenia, vyznačená napríklad na situačnom výkrese**

Nie je predmetom riešeného projektu

#### **E.2.2 Stanovisko vlastníka alebo prevádzkovateľa k podmienkam zriadenia stavby, vykonávania prác a činností v dotknutých ochranných a bezpečnostných pásmach podľa iných právnych predpisov**

Nie je predmetom riešeného projektu

### **E.3 Geodetický podklad pre projektovú činnosť spracovaný podľa iných právnych predpisov**

Nie je predmetom riešeného projektu

### **E.4 Projekt spracovaný banským projektantom**

Nie je predmetom riešeného projektu

## **E.5 Preukaz energetickej náročnosti budovy podľa zákona o hospodárení energiami**

Nie je predmetom riešeného projektu

## **E.6 Ostatné stanoviská, vyjadrenia, posudky a výsledky jednania vedených v priebehu spracovania dokumentácie**

Nie je predmetom riešeného projektu



### 3) Záver

Diplomová práca pozostáva z dvoch častí. V prvej sa zaoberá návrhom objektu určeného na prevádzku firmy, teda ide výlučne o kancelárske priestory. Predmetný objekt je riešený ako štvorpodlažný s monolitickým schodiskom, ktorý svojou geometriou vytvára priestor výťahovej šachty v ktorej je situovaný výťah typu KONE MONO SPACE 500. Nadzemné priestory sú využívané primárne ako kancelárske. Suterén slúži na uloženie technického vybavenia a skladovacie priestory. Strecha objektu bola navrhnutá ako rovná zo strešnými vpustami. V druhej časti diplomová práca bola riešená problematika tepelnej techniky objektu s ohľadom na návrh a posúdenie jednotlivých konštrukcií ale aj budovy ako celku. vychádzal som z energetickej potreby o cieľom bolo túto potrebu pokryť s využitím obnoviteľných zdrojov energie. Riešenie som našiel v návrhu kotla na drevnú štiepku typu Eta eHACK BG 1, ktorý svojím technickým prevedením ideálne pokrýva potrebu na dodávku tepelnej energie pre daný objekt. Ako doplnkové ale dôležité zníženie strát objektu bolo riešenie núteného vetrania objektu, ktoré znižuje celkovú strátu objektu vetraním. Dôležitým nástrojom pre riešenie zadaných úloh bolo využitie počítačových programov pre návrhy, či posudky jednotlivých konštrukcií ale aj simulačných programov na overenie správnosti návrhu. Boli použité TEPLO 2015, STRÁTY 2015, ENERGIE 2016, SIMULACE 2015. Za podpory spomínaných softwarov sa podarilo narhnuť kvalitný objekt s dobrými parametrami v oblasti úspory energií, čo dokazuje aj doložený PENB - príloha č. 5. Vstupné hodnoty jednotlivých konštrukcií a zariadení sú deklarované v konkrétnych technických listov, vid'. príloha č. 16.

#### 4) Zoznam použitej literatúry

1. **Zákon č. 183/2006 Sb.** o územním plánování a stavebním řádu (*Stavební zákon*).
2. **Nařízení vlády č. 272/2011 Sb.** o ochraně zdraví před nepříznivými účinky hluku a vibrací.
3. **Vyhláška č. 398/2009 Sb.** o obecných technických požiadavcích zabezpečujících bezbariérové užívání staveb.
4. **Vyhláška č. 23/2008 Sb.** o technických podmínkách požární ochrany staveb.
5. **Zákon č. 229/2014 Sb.** o odpadech.
6. **Vyhláška č. 374/2008 Sb.** kterou se stanoví zatřídění odpadů.
7. **Zákon č. 262/2012 Sb.** zákonník práce.
8. **Zákon č. 225/2012 Sb.** kterým se upravují další požadavky bezpečnosti a ochrany zdraví při práci v pracovněprávních vztazích.
9. **Zákon č. 338/2005 Sb.** o státním odborném dozoru nad bezpečností práce.
10. **Zákon č. 258/2000 Sb.** o ochraně veřejného zdraví .
11. **Nariadenie vlády č. 362/2005 Sb.** o bližších požiadavkách na bezpečnosť a ochranu zdravia pri práci na pracoviskách s nebezpečím pádu z výšky alebo do hĺbky .
12. **Nariadenie vlády č. 378/2001 Sb.** ktorým sa stanoví bližšie požiadavky na bezpečný provoz a používání strojů, technických zařízení, přístrojů a nářadí.
13. **Nariadenie vlády č. 11/2002 Sb.** ktorým sa stanoví vzhľad a umiestnenie bezpečnostných značiek a zavedení signálů .
14. **Nariadenie vlády č. 9/2013 Sb.** ktorým sa stanoví podmienky ochrany zdravia pri práci.
15. **Nariadenie vlády č. 495/2001 Sb.** ktorým sa stanoví rozsah a bližšie podmienky poskytování osobních ochranných pracovních prostředků, mycích, čisticích a dezinfekčních prostředků .
16. **Vyhláška č. 62/2013, Sb.** o dokumentaci staveb.
17. **<http://www.tzb-info.cz/>.**
18. **ČSN 73 0540. Tepelná ochrana budov - části 1-4. 2005-2011.**

**19. ČSN 06 0320. *Tepelné soustavy v budovách - Příprava teplé vody - Navrhování a projektování.***

**20. <http://www.certima.sk/>.**

**21. <http://www.atmos.cz>.**

**22. <http://www.wienerberger.sk/>.**

**23. <https://www.korado.cz/>.**

**24. <http://www.wilo.sk/>.**

**25. <http://www.azflex.sk/>.**

### **Výpočtové programy**

Teplo 2015

Ztráty 2015

TZB Info

Energie 2016

Simulace 2015

## 5) Zoznam výkresov

- A 1           SITUÁCIA
- A 2           ZÁKLADY
- A 3           PÔDORYS 1.PP
- A 4           PÔDORYS 1.NP
- A 5           PÔDORYS 2.NP
- A 6           PÔDORYS 3.NP
- A 7           PLOCHÁ STRECHA
- A 8           REZ OBJEKTOM
- A 9           STROP NAD 1.NP
- A 10          STROP NAD 1.PP
- A 11          POHLĎADY
- V 1           PÔDORYS 1.NP
- V 2           PÔDORYS 2.NP
- V 3           PÔDORYS 3.NP
- V 4           ROZVINUTÉ REZ
- K 1           ROZVOD UK 1.PP
- K 2           ROZVOD UK 1.NP
- K 3           ROZVOD UK 2.NP
- K 4           ROZVOD UK 3.NP
- K 5           ROZVINUTÝ REZ UK

## **6) Zoznam príloh**

Výpočet schodišť'a

Tepelno – technické posúdenie konštrukcie

Výpočet tepelných strát

Výpočet energetickej náročnosti budov

Preukaz energetickej náročnosti budovy

Stanovenie potreby teplej vody a návrh zásobníku teplej vody

Návrh vykurovacích telies

Návrh vykurovacej sústavy

Návrh zdroja tepla

Návrh obehového čerpadla

Návrh poistného zariadenia

Návrh tepelnej izolácie rozvodov

H-X diagram

Technická špecifikácia vzduchotechniky

Tepelná stabilita miestností

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.1

## **Výpočet schodišť'a**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

## Návrh schodišťa

Schodište bude riešené ako trojramenné tvaru „U“ s dvomi medzipodestami. Konštrukčná výška je 3 750 mm.

Počet stupňov  $n[-]$

$$n = \frac{K_v}{h_{s,opt}} = \frac{3750}{170} = 22,06 \quad \text{návrh 23 stupňov} \quad (1.1)$$

$K_v$ - konštrukčná výška [mm]

$h_{s,opt}$  – optimálna výška stupňa [mm]

Výška stupňa  $h$ [mm]

$$h = \frac{K_v}{n} = \frac{3750}{23} = 163 \text{ mm} \quad (1.2)$$

Šírka stupňa  $b$ [mm]

$$b = 630 - 2h = 304 \text{ mm} \Rightarrow 300 \text{ mm} \quad (1.3)$$

Uhol schodiska  $\alpha$ [°]

$$\begin{aligned} \operatorname{tg} \alpha &= \frac{h}{b} = \frac{163}{300} = 0,543 \\ \alpha &= 28,5^\circ \end{aligned} \quad (1.4)$$

Podchodná výška  $H_{1min}$ [mm]

$$H_{1min} = 1500 + \frac{750}{\cos 28,5} = 2353 \text{ mm} \quad (1.5)$$

Priečodná výška  $H_{2min}$ [mm]

$$H_{2min} = 750 + 1500 \cdot \cos \alpha = 2068 \text{ mm} \quad (1.6)$$

### Konečný návrh schodišťa:

Počet stupňov: 23

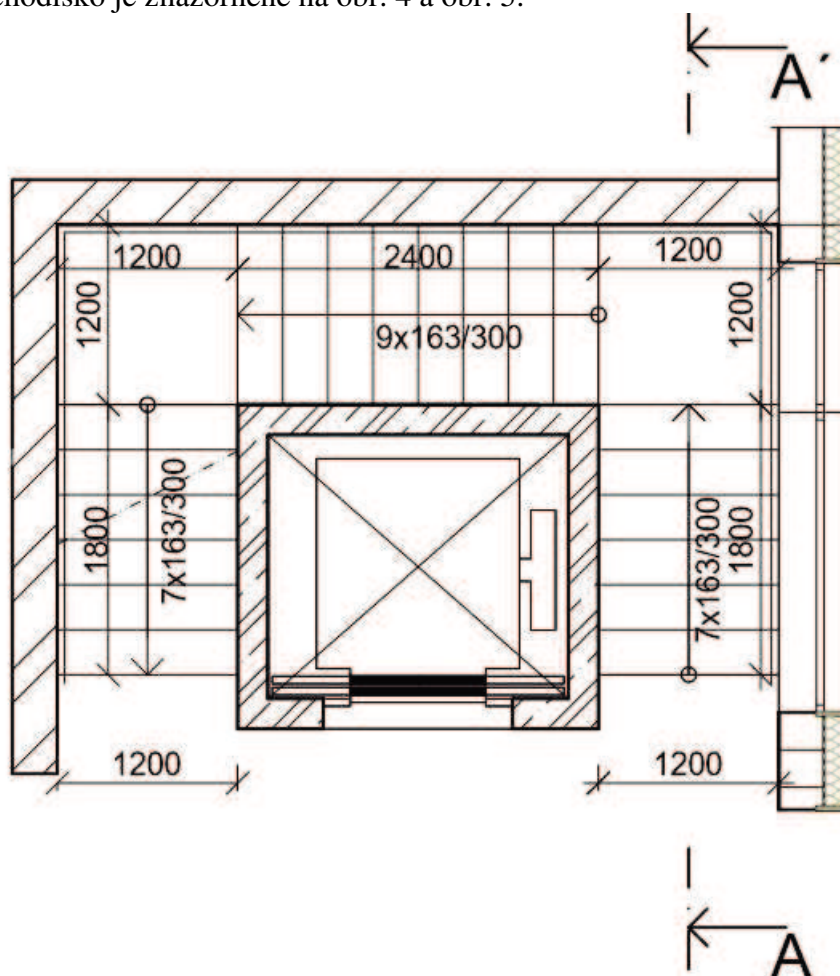
Výška stupňa: 163 mm

Šírka stupňa: 300 mm

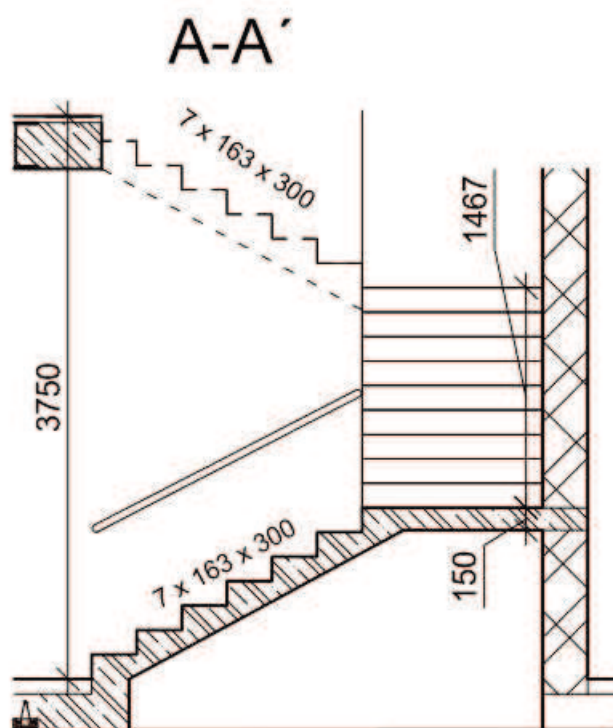
Šírka ramena: 1200 mm

Uhol schodišťa: 28,5°

Navrhnuté schodisko je znázornené na obr. 4 a obr. 5.



obr. 4: pôdorys schodiska



obr. 5: rez schodiskom



Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.2

## **Tepelno – technické posúdenie konštrukcie**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Stena obvodová s XPS**

Zpracovatel : ProBook 4510s

Zakázka : Admonistratívna budova

Datum : 4. 10. 201

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm prof	0,3000	0,0770	1000,0	650,0	0,5	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Baumit silikon	0,0040	0,7000	920,0	1700,0	37,0	0.0000
5	Baumit XPS-R	0,1000	0,0300	2060,0	33,0	70,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm profi 300	---
3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Baumit silikonová omítka (SilikonPutz)	---
5	Baumit XPS-R	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHí : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	32.3	802.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	34.7	862.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	38.8	964.4	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	45.2	1123.5	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	54.1	1344.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	46.4	1153.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	39.3	976.8	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	35.0	870.0	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 6.296 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.155 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.17 / 0.20 / 0.25 / 0.35 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 4.2E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 4936.4

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 23.2 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.25 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.962

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	7.0	0.401	3.8	0.263	20.1	0.962	34.1
2	8.1	0.402	4.8	0.252	20.2	0.962	36.5
3	9.7	0.363	6.5	0.178	20.3	0.962	40.4
4	12.0	0.299	8.7	0.038	20.5	0.962	46.6
5	14.8	0.193	11.4	-----	20.7	0.962	55.1
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.8	0.962	61.3
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.962	64.1
8	17.0	-----	13.6	-----	20.9	0.962	63.0
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.7	0.962	55.8
10	12.4	0.285	9.1	0.006	20.5	0.962	47.7
11	9.9	0.356	6.6	0.165	20.3	0.962	40.9
12	8.2	0.402	5.0	0.251	20.2	0.962	36.8

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.0	19.9	1.2	1.2	1.2	-14.8
p [Pa]:	1334	1290	1267	1229	1207	138
p,sat [Pa]:	2334	2323	667	666	665	168

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3150	0.3150	2.904E-0007
2	0.3393	0.3901	4.633E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0862 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.9211 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 5.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

STOP, Teplo 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Stena obvodová s XPS

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru RH <sub>i</sub> :	50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm profi 300	0,300	0,077	0,5
3	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,005	0,800	50,0
4	Baumit silikonová omítka (Sili	0,004	0,700	37,0
5	Baumit XPS-R	0,100	0,030	70,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} =$  0,747

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} =$  0,962

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,155 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,198 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: Baupit XPS-R).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0862 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,921 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} > M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Strop na suterénu**

Zpracovatel : ProBook 4510s

Zakázka : Admonistrativna budova

Datum : 4. 10. 201

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Koberec	0,0100	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0400	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Isover Orsil N	0,0500	0,0430	1150,0	100,0	1,1	0.0000
6	Stropní konstr	0,1900	0,8260	800,0	800,0	20,0	0.0000
7	Baumit MPI 25	0,0150	0,4700	790,0	1290,0	25,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Koberec	---
2	Folie PVC	---
3	Potěr cementový	---
4	Folie PVC	---
5	Isover Orsil N	---
6	Stropní konstrukce Porothersm Miako 190 mm	---
7	Baumit MPI 25	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.10 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RH<sub>i</sub> : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 1.619 m<sup>2</sup>K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.550 W/m<sup>2</sup>K  
Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.57 / 0.60 / 0.65 / 0.75 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulací vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce  $Z_{pT}$  : 1.1E+0011 m/s

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 18.56 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.869

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 253.00 Ws/m<sup>2</sup>K  
Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T$  : 2.45 C

STOP, Teplo 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Strop na suterénu

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{im}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,010	0,065	6,0
2	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
3	Potěr cementový	0,040	1,160	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Isover Orsil N	0,050	0,043	1,1
6	Stropní konstrukce Porothers M	0,190	0,826	20,0
7	Baumit MPI 25	0,015	0,470	25,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,869$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,60$  W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota:  $U = 0,550$  W/m<sup>2</sup>K  
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplota podlaha -  $\Delta T_{10,N} = 5,5$  C  
Vypočtená hodnota:  $\Delta T_{10} = 2,45$  C  
 **$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

**Teplo 2015**

Název úlohy : **Střecha**  
Zpracovatel : ProBook 4510s  
Zakázka : Admonistrativna budova  
Datum : 4. 10. 201

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Střecha jednodílná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Stropní konstr	0,1700	0,6000	960,0	710,0	18,0	0.0000
3	Potěr cementov	0,0500	1,1600	840,0	2000,0	19,0	0.0000
4	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
5	Bauder PUR A	0,2000	0,0250	1500,0	30,0	180,0	0.0000
6	Rigips EPS 150	0,0500	0,0350	1270,0	25,0	30,0	0.0000
7	Fatrafol 810	0,0030	0,3500	1470,0	1313,0	24000,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Stropní konstrukce Hurdis	---
3	Potěr cementový	---
4	Folie PVC	---
5	Bauder PUR A	---
6	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	---
7	Fatrafol 810	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.10 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %



Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	32.3	802.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	34.7	862.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	38.8	964.4	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	45.2	1123.5	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	54.1	1344.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	46.4	1153.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	39.3	976.8	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	35.0	870.0	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 8.139 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.121 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>k</sub> : 0.14 / 0.17 / 0.22 / 0.32 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulární vlastnosti:

Difuzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 6.5E+0011 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 587.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 12.1 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.54 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.970

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	7.0	0.401	3.8	0.263	20.3	0.970	33.7
2	8.1	0.402	4.8	0.252	20.4	0.970	36.1
3	9.7	0.363	6.5	0.178	20.5	0.970	40.1
4	12.0	0.299	8.7	0.038	20.6	0.970	46.3
5	14.8	0.193	11.4	-----	20.8	0.970	54.9
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.9	0.970	61.1
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.970	64.0
8	17.0	-----	13.6	-----	20.9	0.970	62.9
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.8	0.970	55.5
10	12.4	0.285	9.1	0.006	20.6	0.970	47.4
11	9.9	0.356	6.6	0.165	20.5	0.970	40.6
12	8.2	0.402	5.0	0.251	20.4	0.970	36.4

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	5-6	6-7	e
theta [C]:	20.2	20.2	19.2	19.0	19.0	-9.7	-14.8	-14.9
p [Pa]:	1334	1331	1301	1292	1210	858	843	138
p,sat [Pa]:	2372	2364	2220	2198	2197	266	167	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.4855	0.4855	4.572E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0353 kg/(m2.rok)**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : **0.0456 kg/(m2.rok)**

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 10.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

V konstrukci dochází během modelového roku ke kondenzaci.

**Kondenzační zóna č. 1**

Měsíc	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá	Akt.kond./vypař. $M_c$ [kg/m2s]	Akumul.vlhkost $M_a$ [kg/m2]
11	0.4855	0.4855	2.04E-0010	0.0005
12	0.4855	0.4855	7.59E-0010	0.0026
1	0.4855	0.4855	8.93E-0010	0.0050
2	0.4855	0.4855	7.77E-0010	0.0068
3	0.4855	0.4855	2.86E-0010	0.0076
4	0.4855	0.4855	-5.74E-0010	0.0061
5	0.4855	0.4855	-1.85E-0009	0.0012
6	---	---	-2.92E-0009	0.0000
7	---	---	---	---
8	---	---	---	---
9	---	---	---	---
10	---	---	---	---

Max. množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : **0.0076 kg/m2**

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$  je minimálně: **0.0076 kg/m2**

**Na konci modelového roku je zóna suchá (tj.  $M_{c,a} < M_{ev,a}$ ).**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

**Název konstrukce:** Strecha

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $R_{Hi}$ :	50,0 % (+5,0%)

**Skladba konstrukce**

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Omítka vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Stropní konstrukce Hurdís	0,170	0,600	18,0
3	Potěr cementový	0,050	1,160	19,0
4	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
5	Bauder PUR A	0,200	0,025	180,0
6	Rigips EPS 150 S Stabil (1)	0,050	0,035	30,0
7	Fatrafol 810	0,003	0,350	24000,0

**I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,970$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

**II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)**

Požadavek:  $U_{N} = 0,24 \text{ W/m}^2\text{K}$

Vypočtená hodnota:  $U = 0,121 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

**III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)**

- Požadavky:
1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
  2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
  3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ , nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,075 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$  (materiál: Rigips EPS 150 S Stabil (1)).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,075 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0353 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,0456 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} < M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Stena obvodová s EPS**

Zpracovatel : ProBook 4510s

Zakázka : Admonistratívna budova

Datum : 4. 10. 201

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Stěna vnější jednovrstevná  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.020 W/m<sup>2</sup>K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m <sup>3</sup> ]	Mi [-]	Ma [kg/m <sup>2</sup> ]
1	Omítka vápenoc	0,0150	0,9900	790,0	2000,0	19,0	0.0000
2	Porotherm prof	0,3000	0,0770	1000,0	650,0	0,5	0.0000
3	Baumit lep. st	0,0050	0,8000	920,0	1300,0	50,0	0.0000
4	Baumit silikon	0,0040	0,7000	920,0	1700,0	37,0	0.0000
5	BASF EPS 70 NE	0,1500	0,0330	1250,0	16,0	40,0	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Omítka vápenocementová	---
2	Porotherm profi 300	---
3	Baumit lep. stěrka (Baumit KlebeSpachtel)	---
4	Baumit silikonová omítka (SilikonPutz)	---
5	BASF EPS 70 NEO	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.13 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rsi : 0.25 m<sup>2</sup>K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W  
dtto pro výpočet vnitřní povrchové teploty Rse : 0.04 m<sup>2</sup>K/W

Návrhová venkovní teplota Te : -15.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 84.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

Měsíc	Délka [dny]	Tai [C]	RHi [%]	Pi [Pa]	Te [C]	RHe [%]	Pe [Pa]
1	31	21.0	32.3	802.8	-2.3	81.1	409.0
2	28	21.0	34.7	862.5	-0.6	80.7	468.9
3	31	21.0	38.8	964.4	3.3	79.4	614.3
4	30	21.0	45.2	1123.5	8.2	77.2	839.1
5	31	21.0	54.1	1344.7	13.3	74.1	1131.2
6	30	21.0	60.6	1506.3	16.4	71.5	1332.9
7	31	21.0	63.6	1580.8	17.8	70.1	1428.0
8	31	21.0	62.5	1553.5	17.3	70.6	1393.5
9	30	21.0	54.8	1362.1	13.6	73.9	1150.4
10	31	21.0	46.4	1153.3	9.0	76.8	881.2
11	30	21.0	39.3	976.8	3.8	79.2	634.8
12	31	21.0	35.0	870.0	-0.4	80.5	475.5

Poznámka: Tai, RHi a Pi jsou prům. měsíční parametry vnitřního vzduchu (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry) a Te, RHe a Pe jsou prům. měsíční parametry v prostředí na vnější straně konstrukce (teplota, relativní vlhkost a částečný tlak vodní páry).

Pro vnitřní prostředí byla uplatněna přírážka k vnitřní relativní vlhkosti : 5.0 %

Výchozí měsíc výpočtu bilance se stanovuje výpočtem podle EN ISO 13788.

Počet hodnocených let : 1

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Teplotní odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Teplotní odpor konstrukce R : 7.196 m<sup>2</sup>K/W

Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.136 W/m<sup>2</sup>K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kc</sub> : 0.16 / 0.19 / 0.24 / 0.34 W/m<sup>2</sup>K

Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce Z<sub>pT</sub> : 3.6E+0010 m/s

Teplotní útlum konstrukce Ny\* podle EN ISO 13786 : 6350.5

Fázový posun teplotního kmitu Psi\* podle EN ISO 13786 : 22.8 h

### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách T<sub>si,p</sub> : 19.41 C

Teplotní faktor v návrhových podmínkách f<sub>Rsi,p</sub> : 0.967

Číslo měsíce	Minimální požadované hodnoty při max. rel. vlhkosti na vnitřním povrchu:				Vypočtené hodnoty		
	----- 80% -----		----- 100% -----				
	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi,m[C]	f,Rsi,m	Tsi[C]	f,Rsi	RHsi[%]
1	7.0	0.401	3.8	0.263	20.2	0.967	33.9
2	8.1	0.402	4.8	0.252	20.3	0.967	36.3
3	9.7	0.363	6.5	0.178	20.4	0.967	40.2
4	12.0	0.299	8.7	0.038	20.6	0.967	46.4
5	14.8	0.193	11.4	-----	20.7	0.967	55.0
6	16.6	0.034	13.1	-----	20.8	0.967	61.2
7	17.3	-----	13.8	-----	20.9	0.967	64.0
8	17.0	-----	13.6	-----	20.9	0.967	63.0
9	15.0	0.187	11.6	-----	20.8	0.967	55.6
10	12.4	0.285	9.1	0.006	20.6	0.967	47.6
11	9.9	0.356	6.6	0.165	20.4	0.967	40.7
12	8.2	0.402	5.0	0.251	20.3	0.967	36.6

Poznámka: RHsi je relativní vlhkost na vnitřním povrchu, Tsi je vnitřní povrchová teplota a f<sub>Rsi</sub> je teplotní faktor.

### Difúze vodní páry v návrh. podmínkách a bilance vodní páry podle ČSN 730540: (bez vlivu zabudované vlhkosti a sluneční radiace)

Průběh teplot a částečných tlaků vodní páry v návrhových okrajových podmínkách:

rozhraní:	i	1-2	2-3	3-4	4-5	e
theta [C]:	20.1	20.0	3.9	3.9	3.9	-14.8
p [Pa]:	1334	1284	1258	1214	1188	138
p,sat [Pa]:	2346	2337	810	808	807	167

Poznámka: theta je teplota na rozhraní vrstev, p je předpokládaný částečný tlak vodní páry na rozhraní vrstev a p,sat je částečný tlak nasycené vodní páry na rozhraní vrstev.

Při venkovní návrhové teplotě dochází v konstrukci ke kondenzaci vodní páry.

Kond.zóna číslo	Hranice kondenzační zóny levá [m]	pravá [m]	Kondenzující množství vodní páry [kg/(m2s)]
1	0.3150	0.3150	2.170E-0007
2	0.3524	0.4264	8.416E-0009

Roční bilance zkondenzované a vypařené vodní páry:

Množství zkondenzované vodní páry za rok  $M_{c,a}$ : 0.0689 kg/(m2.rok)

Množství vypařitelné vodní páry za rok  $M_{ev,a}$ : 0.9073 kg/(m2.rok)

Ke kondenzaci dochází při venkovní teplotě nižší než 0.0 C.

### Bilance zkondenzované a vypařené vodní páry podle EN ISO 13788:

Roční cyklus č. 1

**V konstrukci nedochází během modelového roku ke kondenzaci vodní páry.**

Poznámka: Hodnocení difúze vodní páry bylo provedeno pro předpoklad 1D šíření vodní páry převažující skladbou konstrukce. Pro konstrukce s výraznými systematickými tepelnými mosty je výsledek výpočtu jen orientační. Přesnější výsledky lze získat s pomocí 2D analýzy.

**STOP, Teplo 2015**

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Stena obvodová s EPS

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota $T_i$ :	20,0 C
Převažující návrhová vnitřní teplota $T_{iM}$ :	20,0 C
Návrhová venkovní teplota $T_{ae}$ :	-15,0 C
Teplota na vnější straně $T_e$ :	-15,0 C
Návrhová teplota vnitřního vzduchu $T_{ai}$ :	20,6 C
Relativní vlhkost v interiéru $RH_i$ :	50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Oμίtká vápenocementová	0,015	0,990	19,0
2	Porotherm profi 300	0,300	0,077	0,5
3	Baumit lep. stěrka (Baumit Kle	0,005	0,800	50,0
4	Baumit silikonová omítka (Sili	0,004	0,700	37,0
5	BASF EPS 70 NEO	0,150	0,033	40,0

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,747$

Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,967$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

## II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U, N = 0,30 \text{ W/m}^2\text{K}$   
Vypočtená hodnota:  $U = 0,136 \text{ W/m}^2\text{K}$

**$U < U, N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. kroků v zateplené šikmé střeše).

## III. Požadavky na šíření vlhkosti konstrukcí (čl. 6.1 a 6.2 v ČSN 730540-2)

Požadavky:

1. Kondenzace vodní páry nesmí ohrozit funkci konstrukce.
2. Roční množství kondenzátu musí být nižší než roční kapacita odparu.
3. Roční množství kondenzátu  $M_{c,a}$  musí být nižší než  $0,1 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$ ,  
nebo 3-6% plošné hmotnosti materiálu (nižší z hodnot).

Limit pro max. množství kondenzátu odvozený z min. plošné hmotnosti materiálu v kondenzační zóně činí:  $0,144 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$   
(materiál: BASF EPS 70 NEO).

Dále bude použit limit pro max. množství kondenzátu:  $0,100 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Vypočtené hodnoty: V kci dochází při venkovní návrhové teplotě ke kondenzaci.

Roční množství zkondenzované vodní páry  $M_{c,a} = 0,0689 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

Roční množství odpařitelné vodní páry  $M_{ev,a} = 0,9073 \text{ kg/m}^2\text{,rok}$

**Vyhodnocení 1. požadavku musí provést projektant.**

**$M_{c,a} < M_{ev,a}$  ... 2. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

**$M_{c,a} > M_{c,N}$  ... 3. POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

# KOMPLEXNÍ POSOUZENÍ SKLADBY STAVEBNÍ KONSTRUKCE Z HLEDISKA ŠÍŘENÍ TEPLA A VODNÍ PÁRY

podle EN ISO 13788, EN ISO 6946, ČSN 730540 a STN 730540

Teplo 2015

Název úlohy : **Podlaha na zemi**  
Zpracovatel : ProBook 4510s  
Zakázka : Admonistrativna budova  
Datum : 4. 10. 201

## ZADANÁ SKLADBA A OKRAJOVÉ PODMÍNKY :

Typ hodnocené konstrukce : Podlaha - výpočet poklesu dotykové teploty  
Korekce součinitele prostupu dU : 0.000 W/m2K

### Skladba konstrukce (od interiéru) :

Číslo	Název	D [m]	Lambda [W/(m.K)]	c [J/(kg.K)]	Ro [kg/m3]	Mi [-]	Ma [kg/m2]
1	Koberec	0,0100	0,0650	1880,0	160,0	6,0	0.0000
2	Anhydritová sm	0,0350	1,2000	840,0	2100,0	20,0	0.0000
3	Folie PVC	0,0005	0,1600	960,0	1400,0	16700,0	0.0000
4	Isover Orsil N	0,1000	0,0430	1150,0	100,0	1,1	0.0000

Poznámka: D je tloušťka vrstvy, Lambda je návrhová hodnota tepelné vodivosti vrstvy, C je měrná tepelná kapacita vrstvy, Ro je objemová hmotnost vrstvy, Mi je faktor difúzního odporu vrstvy a Ma je počáteční zabudovaná vlhkost ve vrstvě.

Číslo	Kompletní název vrstvy	Interní výpočet tep. vodivosti
1	Koberec	---
2	Anhydritová směs	---
3	Folie PVC	---
4	Isover Orsil N	---

### Okrajové podmínky výpočtu :

Tepelný odpor při přestupu tepla v interiéru Rsi : 0.17 m2K/W  
Tepelný odpor při přestupu tepla v exteriéru Rse : 0.00 m2K/W

Návrhová venkovní teplota Te : 5.0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu Tai : 20.6 C  
Návrhová relativní vlhkost venkovního vzduchu RHe : 100.0 %  
Návrhová relativní vlhkost vnitřního vzduchu RHi : 55.0 %

## VÝSLEDKY VÝPOČTU HODNOCENÉ KONSTRUKCE :

### Tepelný odpor a součinitel prostupu tepla podle EN ISO 6946:

Tepelný odpor konstrukce R : 2.512 m2K/W  
Součinitel prostupu tepla konstrukce U : 0.373 W/m2K

Součinitel prostupu zabudované kce U<sub>kce</sub> : 0.39 / 0.42 / 0.47 / 0.57 W/m2K  
Uvedené orientační hodnoty platí pro různou kvalitu řešení tep. mostů vyjádřenou přibližnou přírážkou podle poznámek k čl. B.9.2 v ČSN 730540-4.

### Difúzní odpor a tepelně akumulční vlastnosti:

Difúzní odpor konstrukce ZpT : 4.9E+0010 m/s



### Teplota vnitřního povrchu a teplotní faktor podle ČSN 730540 a EN ISO 13788:

Vnitřní povrchová teplota v návrhových podmínkách  $T_{si,p}$  : 19.21 C  
Teplotní faktor v návrhových podmínkách  $f_{Rsi,p}$  : 0.911

### Pokles dotykové teploty podlahy podle ČSN 730540:

Tepelná jímavost podlahové konstrukce B : 252.95 Ws/m<sup>2</sup>K  
Pokles dotykové teploty podlahy  $\Delta T_{10}$  : 2.47 C

STOP, Teplo 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název konstrukce: Podlaha na zemine

### Rekapitulace vstupních dat

Návrhová vnitřní teplota  $T_i$ : 20,0 C  
Převažující návrhová vnitřní teplota  $T_{iM}$ : 20,0 C  
Návrhová venkovní teplota  $T_{ae}$ : -15,0 C  
Teplota na vnější straně  $T_e$ : 5,0 C  
Návrhová teplota vnitřního vzduchu  $T_{ai}$ : 20,6 C  
Relativní vlhkost v interiéru RH<sub>i</sub>: 50,0 % (+5,0%)

### Skladba konstrukce

Číslo	Název vrstvy	d [m]	Lambda [W/mK]	Mi [-]
1	Koberec	0,010	0,065	6,0
2	Anhydritová směs	0,035	1,200	20,0
3	Folie PVC	0,0005	0,160	16700,0
4	Isover Orsil N	0,100	0,043	1,1

### I. Požadavek na teplotní faktor (čl. 5.1 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $f_{Rsi,N} = f_{Rsi,cr} = 0,422$   
Vypočtená průměrná hodnota:  $f_{Rsi,m} = 0,911$

Kritický teplotní faktor  $f_{Rsi,cr}$  byl stanoven pro maximální přípustnou vlhkost na vnitřním povrchu 80% (kritérium vyloučení vzniku plísní).

Průměrná hodnota  $f_{Rsi,m}$  (resp. maximální hodnota při hodnocení skladby mimo tepelné mosty a vazby) není nikdy minimální hodnotou ve všech místech konstrukce. Nelze s ní proto prokazovat plnění požadavku na minimální povrchové teploty zabudované konstrukce včetně tepelných mostů a vazeb. Její převýšení nad požadavkem naznačuje pouze možnosti plnění požadavku v místě tepelného mostu či tepelné vazby.

### II. Požadavek na součinitel prostupu tepla (čl. 5.2 v ČSN 730540-2)

Požadavek:  $U_N = 0,45$  W/m<sup>2</sup>K  
Vypočtená hodnota:  $U = 0,373$  W/m<sup>2</sup>K  
 **$U < U_N$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Vypočtený součinitel prostupu tepla musí zahrnovat vliv systematických tepelných mostů (např. krokví v zateplené šikmé střeše).

### III. Požadavek na pokles dotykové teploty (čl. 5.5 v ČSN 730540-2)

Požadavek: teplá podlaha -  $\Delta T_{10,N} = 5,5$  C  
Vypočtená hodnota:  $\Delta T_{10} = 2,47$  C  
 **$\Delta T_{10} < \Delta T_{10,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Teplo 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.3

## **Výpočet tepelných strát**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

# VÝPOČET TEPELNÝCH ZTRÁT A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA BUDOVY

podle EN 12831, ČSN 730540 a STN 730540

## Ztráty 2015

Název budovy: **Diplomová práce**  
 Zpracovatel: ProBook 4510s  
 Zakázka: Kuric  
 Datum: 18. 10. 20  
 Varianta:

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota  $T_e$ : -15.0 C  
 Průměrná roční teplota venkovního vzduchu  $T_{e,m}$ : 8.3 C  
 Činitel ročního kolísání venkovní teploty  $f_{g1}$ : 1.45  
 Průměrná vnitřní teplota v budově  $T_{i,m}$ : 18.2 C  
 Půdorysná plocha podlahy budovy A: 588.0 m<sup>2</sup>  
 Exponovaný obvod budovy P: 98.0 m  
 Obestavěný prostor vytápěných částí budovy V: 6983.0 m<sup>3</sup>  
 Účinnost zpětného získávání tepla ze vzduchu: 65.0 %  
 Typ budovy: nebytová

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	101	Název místnosti :	Vstupná hala
Půd. plocha A :	56.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	134.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	35.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	4.7	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	0.85 W/K
Stena EPS	13.0	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	2.08 W/K
Dvere vstup	10.6	1.00	$e = 1.15$	0.20	-----	14.57 W/K
stena 110. 113	14.3	0.87	$f_{i,i} = -0.17$	0.00	-----	-2.07 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 463 W, tj. 2.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 154 W, tj. 4.8 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 617 W, tj. 2.5 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	102	Název místnosti :	Chodba
Půd. plocha A :	104.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	296.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce

Vytápění :           nepřerušované           Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  :       0 W  
 Typ větrání :       nucené                   Přívod vzduchu  $V_{su}$  :       0.0 m<sup>3</sup>/h  
 Odvod  $V_{ex}$  :       260.0 m<sup>3</sup>/h           Teplota větr. vzduchu :   0.0 C  
 Výměna  $n_{50}$  :     1.0 1/h           Činitele  $e + \epsilon$  :       0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	5.5	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	0.99 W/K
Stena EPS	11.6	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.85 W/K
okno	2.9	0.73	$e = 1.15$	0.40	-----	3.74 W/K
Podlaha na zemi	71.1	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	4.30 W/K
podlaha nad suterénem	31.0	0.54	$b_u = 0.80$	0.50	-----	25.79 W/K
Stena 300	16.5	0.87	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-2.39 W/K
Dveře interier	18.2	3.00	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-9.10 W/K
Stena 125	33.3	1.32	$f_{i,j} = -0.17$	0.00	-----	-7.33 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :       0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  :                   0.11 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :**   **536 W,**           tj.   2.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :**   **337 W,**           tj.   10.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**   **873 W,**           tj.   3.6 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :   1                   Název podlaží :       1 n.p  
 Číslo místnosti : 103               Název místnosti :    Kancelária

---

Pūd. plocha A :   53.2 m<sup>2</sup>           Objem vzduchu V :    134.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P :   6.3 m           Počet na podlaží :   1

Teplota  $T_i$  :       20.0 C           Typ vytápění :       převažující přirozená konvekce

Vytápění :       nepřerušované       Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  :   0 W

Typ větrání :     nucené           Přívod vzduchu  $V_{su}$  :    150.0 m<sup>3</sup>/h  
 Odvod  $V_{ex}$  :       0.0 m<sup>3</sup>/h       Teplota větr. vzduchu : 22.0 C  
 Výměna  $n_{50}$  :     1.0 1/h       Činitele  $e + \epsilon$  :       0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	6.6	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	1.19 W/K
Stena EPS	11.5	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.83 W/K
okno	2.4	0.73	$e = 1.15$	0.40	-----	3.12 W/K
Podlaha na zemi	53.2	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	4.82 W/K
Stena 300	28.8	0.87	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	3.58 W/K
Dveře interier	1.6	3.00	$f_{i,j} = 0.14$	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :       0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  :                   0.05 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :**   **533 W,**           tj.   2.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :**   **76 W,**           tj.   2.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :**   **609 W,**           tj.   2.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :   1                   Název podlaží :       1 n.p  
 Číslo místnosti : 104               Název místnosti :    Kancelária

---

Pūd. plocha A :   47.3 m<sup>2</sup>           Objem vzduchu V :    115.6 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P :   5.6 m           Počet na podlaží :   1

Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	5.9	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	1.06 W/K
Stena EPS	9.9	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.59 W/K
okno	2.4	0.73	$e = 1.15$	0.40	-----	3.12 W/K
Podlaha na zemi	47.3	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	4.29 W/K
Stena 300	18.8	0.87	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	2.34 W/K
Dveře interier	1.6	3.00	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.06 1/h

<b>Ztráta prostupem <math>F_{i,T}</math> :</b>	<b>458 W,</b>	tj.	2.2 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním <math>F_{i,V}</math> :</b>	<b>86 W,</b>	tj.	2.7 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková <math>F_{i,HL}</math> :</b>	<b>543 W,</b>	tj.	2.2 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	105	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	60.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	155.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	150.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	15.2	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	2.74 W/K
Stena EPS	31.9	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	5.10 W/K
okno	7.2	0.73	$e = 1.15$	0.30	-----	8.53 W/K
podlaha nad suterénom	60.6	0.54	$b_u = 0.80$	0.50	-----	50.42 W/K
Stena 300	21.8	0.87	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	2.71 W/K
Dveře interier	1.6	3.00	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	11.4	1.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	2.18 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.06 1/h

<b>Ztráta prostupem <math>F_{i,T}</math> :</b>	<b>2533 W,</b>	tj.	12.0 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním <math>F_{i,V}</math> :</b>	<b>105 W,</b>	tj.	3.3 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková <math>F_{i,HL}</math> :</b>	<b>2638 W,</b>	tj.	10.8 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	106	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	34.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	82.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.2 m	Počet na podlaží :	1

Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	11.7	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	2.11 W/K
Stena EPS	20.8	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	3.32 W/K
okno	3.8	0.73	$e = 1.15$	0.40	-----	4.99 W/K
Podlaha na zemi	34.2	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	3.10 W/K
Dveře interier	1.6	3.00	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	3.6	1.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.04 1/h

<b>Ztráta prostupem <math>F_{i,T}</math> :</b>	<b>521 W,</b>	tj.	2.5 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním <math>F_{i,V}</math> :</b>	<b>41 W,</b>	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková <math>F_{i,HL}</math> :</b>	<b>563 W,</b>	tj.	2.3 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	107	Název místnosti :	Kuchyňa
Pūd. plocha A :	15.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	3.4	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	0.61 W/K
Stena EPS	5.7	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	0.91 W/K
okno	1.4	0.73	$e = 1.15$	0.50	-----	2.04 W/K
Podlaha na zemi	15.9	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	1.44 W/K
Stena 300	14.6	0.87	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	1.82 W/K
Dveře interier	1.4	3.00	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	0.60 W/K
Stena 125	8.8	1.34	$f_{i,i} = 0.14$	0.00	-----	1.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.11 1/h

<b>Ztráta prostupem <math>F_{i,T}</math> :</b>	<b>319 W,</b>	tj.	1.5 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním <math>F_{i,V}</math> :</b>	<b>49 W,</b>	tj.	1.5 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková <math>F_{i,HL}</math> :</b>	<b>368 W,</b>	tj.	1.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	108	Název místnosti :	WC imob. ženy
Pūd. plocha A :	13.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1

Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : nucené      Přívod vzduchu  $V_{su}$  : 0.0 m<sup>3</sup>/h  
 Odvod  $V_{ex}$  : 80.0 m<sup>3</sup>/h      Teplota větr. vzduchu : 0.0 C  
 Výměna  $n_{50}$  : 1.0 1/h      Činitele  $e + \epsilon$  : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	4.5	0.16	$e = 1.00$	0.02	-----	0.81 W/K
Stena EPS	9.4	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.51 W/K
Podlaha na zemi	13.6	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	0.82 W/K
Stena 125	8.9	1.34	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-1.98 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 35 W,      tj. 0.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 31 W,      tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 66 W,      tj. 0.3 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : 1 n.p  
 Číslo místnosti : 109      Název místnosti : WC imob. muži  
 Půd. plocha A : 12.1 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 27.3 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 0.0 m      Počet na podlaží : 1  
 Teplota  $T_i$  : 15.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : nucené      Přívod vzduchu  $V_{su}$  : 0.0 m<sup>3</sup>/h  
 Odvod  $V_{ex}$  : 80.0 m<sup>3</sup>/h      Teplota větr. vzduchu : 0.0 C  
 Výměna  $n_{50}$  : 1.0 1/h      Činitele  $e + \epsilon$  : 0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Podlaha na zemi	12.1	0.39	$G_w = 1.00$	-----	0.19	0.73 W/K
Stena 125	9.2	1.34	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-2.05 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.01 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -39 W,      tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 3 W,      tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** -36 W,      tj. -0.1 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží : 1      Název podlaží : 1 n.p  
 Číslo místnosti : 110      Název místnosti : Kancelária  
 Půd. plocha A : 54.6 m<sup>2</sup>      Objem vzduchu V : 132.0 m<sup>3</sup>  
 Exp. obvod P : 18.0 m      Počet na podlaží : 1  
 Teplota  $T_i$  : 20.0 C      Typ vytápění : převažující přirozená konvekce  
 Vytápění : nepřerušované      Trvalý tepelný zisk  $F_{i,z}$  : 0 W  
 Typ větrání : nucené      Přívod vzduchu  $V_{su}$  : 200.0 m<sup>3</sup>/h  
 Odvod  $V_{ex}$  : 0.0 m<sup>3</sup>/h      Teplota větr. vzduchu : 22.0 C  
 Výměna  $n_{50}$  : 1.0 1/h      Činitele  $e + \epsilon$  : 0.05 + 1.00



Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	18.9	0.16	e = 1.00	0.02	-----	3.40 W/K
Stena EPS	32.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	5.20 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
Podlaha na zemine	54.6	0.39	Gw= 1.00	-----	0.19	4.95 W/K
Stena 300	4.9	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	0.61 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	24.2	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	4.64 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 980 W, tj. 4.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 40 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 1020 W, tj. 4.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	111	Název místnosti :	WC muži
Pūd. plocha A :	15.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	185.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
podlaha nad suterénom	15.3	0.54	bu= 0.80	0.50	-----	12.70 W/K
Stena 125	12.1	1.34	f,i =-0.17	0.00	-----	-2.70 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.01 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 300 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 4 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 304 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	112	Název místnosti :	WC ženy
Pūd. plocha A :	17.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	210.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	4.6	0.16	e = 1.00	0.02	-----	0.83 W/K
Stena EPS	9.7	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.55 W/K
podlaha nad suterénom	17.3	0.54	bu= 0.80	0.50	-----	14.38 W/K



Stena 125 12.1 1.34 f,i =-0.17 0.00 ----- -2.70 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 422 W, tj. 2.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 42 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 464 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	113	Název místnosti :	Kancelária
Půd. plocha A :	54.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	132.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	18.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	200.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	18.9	0.16	e = 1.00	0.02	-----	3.40 W/K
Stena EPS	32.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	5.20 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
podlaha nad suterénom	54.6	0.54	bu= 0.80	0.50	-----	45.43 W/K
Stena 300	4.9	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	0.61 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	24.2	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	4.64 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 2397 W, tj. 11.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 40 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 2436 W, tj. 10.0 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	1	Název podlaží :	1 n.p
Číslo místnosti :	114	Název místnosti :	Schodisko
Půd. plocha A :	17.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	38.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena XPS	0.3	0.16	e = 1.00	0.02	-----	0.05 W/K
Stena EPS	0.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.13 W/K
okno	9.1	0.73	e = 1.15	0.20	-----	9.73 W/K
podlaha nad suterénom	17.1	0.54	bu= 0.80	0.50	-----	14.22 W/K
Stena 300	25.5	0.87	f,i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 724 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 44 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 767 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 1

Ztráta prostupem Fi,T : 10181 W, tj. 48.1 % z celkové ztráty prostupem  
 Ztráta větráním Fi,V : 1052 W, tj. 32.8 % z celkové ztráty větráním  
 Ztráta celková Fi,HL : 11232 W, tj. 46.0 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	201	Název místnosti :	kancelária
Pūd. plocha A :	56.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	134.8 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	23.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	3.78 W/K
Okno	5.3	0.73	e = 1.15	0.30	-----	6.25 W/K
stena 300 - 202	49.3	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	6.12 W/K
dvere interiérové	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.07 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 590 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 111 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 701 W, tj. 2.9 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	202	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	104.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	296.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	345.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	17.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	2.73 W/K

okno	2.9	0.73	e = 1.15	0.40	-----	3.74 W/K
Stena 300	65.8	0.87	f,i = -0.17	0.00	-----	-9.54 W/K
Dvere interier	12.6	3.00	f,i = -0.17	0.00	-----	-6.30 W/K
Stena 125	33.3	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-7.44 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -504 W, tj. -2.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 337 W, tj. 10.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -167 W, tj. -0.7 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	203	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	53.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	134.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	6.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	18.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	2.89 W/K
okno	2.4	0.73	e = 1.15	0.40	-----	3.12 W/K
Stena 300	28.8	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	3.58 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 360 W, tj. 1.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 76 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 436 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	204	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	47.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	115.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	15.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	2.53 W/K
okno	2.4	0.73	e = 1.15	0.40	-----	3.12 W/K
Stena 300	18.8	0.95	f,i = 0.14	0.00	-----	2.56 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel

teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 311 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 86 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 397 W, tj. 1.6 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	205	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	60.6 m2	Objem vzduchu V :	155.5 m3
Exp. obvod P :	14.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	47.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	7.54 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
Stena 300	21.8	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	2.71 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	11.4	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	2.18 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 758 W, tj. 3.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 105 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 862 W, tj. 3.5 % z celkové ztráty budovy

#### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	206	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	34.2 m2	Objem vzduchu V :	82.3 m3
Exp. obvod P :	11.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m3/h
Odvod Vex :	0.0 m3/h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	32.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	5.20 W/K
okno	3.8	0.73	e = 1.15	0.40	-----	4.99 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	3.6	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m2, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m2K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m2K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m2K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.04 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 405 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 41 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 446 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	207	Název místnosti :	Kuchyňa
Pūd. plocha A :	15.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	9.1	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	1.45 W/K
okno	1.4	0.73	$e = 1.15$	0.50	-----	2.04 W/K
Stena 300	14.6	0.87	$f_i = 0.14$	0.00	-----	1.82 W/K
Dvere interier	1.4	3.00	$f_i = 0.14$	0.00	-----	0.60 W/K
Stena 125	8.8	1.34	$f_i = 0.14$	0.00	-----	1.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 266 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 49 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 315 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	208	Název místnosti :	WC imob. ženy
Pūd. plocha A :	13.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	80.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele $e + \epsilon$ :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	13.9	0.14	$e = 1.00$	0.02	-----	2.23 W/K
Stena 125	8.9	1.34	$f_i = -0.17$	0.00	-----	-1.98 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu  $n$  : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 7 W, tj. 0.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 31 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 39 W, tj. 0.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	209	Název místnosti :	WC imob. muži
Pūd. plocha A :	12.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	80.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena 125	9.2	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.05 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.01 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -62 W, tj. -0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 3 W, tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** -58 W, tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	210	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	54.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	132.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	18.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	200.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	51.4	0.14	e = 1.00	0.02	-----	8.22 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
Stena 300	4.9	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	0.61 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	24.2	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	4.64 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 794 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 40 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 833 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	211	Název místnosti :	WC muži



Pūd. plocha A :	15.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	185.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena 125	12.1	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.70 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.01 1/h

<b>Ztráta prostupem Fi,T :</b>	<b>-81 W,</b>	tj.	-0.4 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním Fi,V :</b>	<b>4 W,</b>	tj.	0.1 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková Fi,HL :</b>	<b>-77 W,</b>	tj.	-0.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	212	Název místnosti :	WC ženy
Pūd. plocha A :	17.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	210.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	14.3	0.14	e = 1.00	0.02	-----	2.29 W/K
Stena 125	12.1	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.70 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelná redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

<b>Ztráta prostupem Fi,T :</b>	<b>-12 W,</b>	tj.	-0.1 % z celkové ztráty prostupem
<b>Ztráta větráním Fi,V :</b>	<b>42 W,</b>	tj.	1.3 % z celkové ztráty větráním
<b>Ztráta celková Fi,HL :</b>	<b>30 W,</b>	tj.	0.1 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	213	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	54.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	132.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	18.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	200.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
------------------	--------	---	---------	--------	-----	-----

Stena EPS	51.4	0.14	e = 1.00	0.02	-----	8.22 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
Stena 300	4.9	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	0.61 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	24.2	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	4.64 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 794 W, tj. 3.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 40 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 833 W, tj. 3.4 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	2	Název podlaží :	2 n.p
Číslo místnosti :	214	Název místnosti :	Schodisko
Půd. plocha A :	17.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	38.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	1.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.17 W/K
okno	9.1	0.73	e = 1.15	0.20	-----	9.73 W/K
Stena 300	25.5	0.87	f,i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 297 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 44 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 341 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty budovy

### TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 2

Ztráta prostupem Fi,T :	3922 W,	tj. 18.5 % z celkové ztráty prostupem
Ztráta větráním Fi,V :	1010 W,	tj. 31.4 % z celkové ztráty větráním
Ztráta celková Fi,HL :	4931 W,	tj. 20.2 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	301	Název místnosti :	Kancelária
Půd. plocha A :	56.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	239.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	8.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C



Výměna n50 : 1.0 1/h

Činitele e + epsilon : 0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	32.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	5.19 W/K
Okno	5.3	0.73	e = 1.15	0.30	-----	6.25 W/K
Střecha	56.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	7.91 W/K
stena 300 - 202	64.3	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	7.99 W/K
dveře interiérové	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.09 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 981 W, tj. 4.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 251 W, tj. 7.8 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 1232 W, tj. 5.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	302	Název místnosti :	Chodba
Pūd. plocha A :	104.5 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	296.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	345.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	23.1	0.14	e = 1.00	0.02	-----	3.70 W/K
Okno	2.9	0.73	e = 1.15	0.00	-----	2.42 W/K
Střecha	104.5	0.12	e = 1.00	0.02	-----	14.63 W/K
Stena 300	85.8	0.87	f,i =-0.17	0.00	-----	-12.44 W/K
Dveře interier	12.6	3.00	f,i =-0.17	0.00	-----	-6.30 W/K
Stena 125	43.4	1.34	f,i =-0.17	0.00	-----	-9.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** -230 W, tj. -1.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 337 W, tj. 10.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 107 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	303	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	53.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	134.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	6.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	24.3	0.14	e = 1.00	0.02	-----	3.89 W/K
okno	2.4	0.73	e = 1.15	0.00	-----	2.01 W/K
Strecha	53.2	0.12	e = 1.00	0.02	-----	7.45 W/K
Stena 300	37.6	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	4.67 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.05 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 655 W, tj. 3.1 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 76 W, tj. 2.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 731 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	304	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	47.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	115.6 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	5.6 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	20.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	3.30 W/K
okno	2.4	0.73	e = 1.15	0.40	-----	3.12 W/K
Strecha	47.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	6.62 W/K
Stena 300	24.6	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	3.06 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 587 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 86 W, tj. 2.7 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 673 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	305	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	60.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	155.5 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	14.5 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	150.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	61.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	9.84 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K

Střecha	60.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	8.48 W/K
Stena 300	28.5	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	3.54 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	14.9	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	2.85 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.06 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 1187 W, tj. 5.6 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 105 W, tj. 3.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 1292 W, tj. 5.3 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	306	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	34.2 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	82.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	11.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	100.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	42.4	0.14	e = 1.00	0.02	-----	6.78 W/K
okno	3.8	0.73	e = 1.15	0.40	-----	4.99 W/K
Střecha	34.2	0.12	e = 1.00	0.02	-----	4.78 W/K
Dvere interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	4.7	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	0.90 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.04 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 635 W, tj. 3.0 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 41 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 676 W, tj. 2.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	307	Název místnosti :	Kuchyňa
Pūd. plocha A :	15.9 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.1 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.2 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	11.8	0.14	e = 1.00	0.02	-----	1.89 W/K
okno	1.4	0.73	e = 1.15	0.50	-----	2.04 W/K
Střecha	15.9	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.23 W/K
Stena 300	19.0	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	2.36 W/K

Dvere interier	1.4	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.60 W/K
Stena 125	11.5	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	2.21 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 396 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 49 W, tj. 1.5 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 446 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	308	Název místnosti :	WC imob. ženy
Pūd. plocha A :	13.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.3 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	80.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	18.2	0.14	e = 1.00	0.02	-----	2.91 W/K
Střecha	13.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.90 W/K
Stena 125	11.5	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.57 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 67 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 31 W, tj. 1.0 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 98 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

### PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	309	Název místnosti :	WC imob. muži
Pūd. plocha A :	12.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	27.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vs :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	80.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
střecha	12.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	1.70 W/K
Stena 125	12.0	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-2.68 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď čísel tepelné redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůžka na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární čísel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

0.01 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -29 W,

tj. -0.1 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 3 W,

tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** -26 W,

tj. -0.1 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	310	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	54.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	132.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	18.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	200.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	67.0	0.14	e = 1.00	0.02	-----	10.72 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
Střecha	54.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	7.64 W/K
Stena 300	6.4	0.87	f,i = 0.14	0.00	-----	0.80 W/K
Dveře interier	1.6	3.00	f,i = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	31.6	1.34	f,i = 0.14	0.00	-----	6.05 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :

0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

0.03 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** 1205 W,

tj. 5.7 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 40 W,

tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** 1244 W,

tj. 5.1 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	311	Název místnosti :	WC muži
Pūd. plocha A :	15.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	0.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota $T_i$ :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk $F_{i,z}$ :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu $V_{su}$ :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod $V_{ex}$ :	185.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna $n_{50}$ :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.00 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Střecha	15.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.14 W/K
Stena 125	15.8	1.34	f,i = -0.17	0.00	-----	-3.52 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění  $F_{i,RH}$  :

0 W

Násobnost výměny vzduchu n :

0.01 1/h

**Ztráta prostupem  $F_{i,T}$  :** -42 W,

tj. -0.2 % z celkové ztráty prostupem

**Ztráta větráním  $F_{i,V}$  :** 4 W,

tj. 0.1 % z celkové ztráty větráním

**Ztráta celková  $F_{i,HL}$  :** -37 W,

tj. -0.2 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	312	Název místnosti :	WC ženy
Pūd. plocha A :	17.3 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	37.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	4.4 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V <sub>su</sub> :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod V <sub>ex</sub> :	210.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	0.0 C
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	18.6	0.14	e = 1.00	0.02	-----	2.98 W/K
Střecha	17.3	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.42 W/K
Stena 125	15.7	1.34	f <sub>i</sub> = -0.17	0.00	-----	-3.51 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 57 W, tj. 0.3 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 42 W, tj. 1.3 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 99 W, tj. 0.4 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	313	Název místnosti :	Kancelária
Pūd. plocha A :	54.6 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	132.0 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	18.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota T <sub>i</sub> :	20.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk F <sub>i,z</sub> :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu V <sub>su</sub> :	200.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod V <sub>ex</sub> :	0.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n <sub>50</sub> :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	67.0	0.14	e = 1.00	0.02	-----	10.72 W/K
okno	7.2	0.73	e = 1.15	0.30	-----	8.53 W/K
Střecha	54.6	0.12	e = 1.00	0.02	-----	7.64 W/K
Stena 300	6.4	0.87	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.79 W/K
Dveře interier	1.6	3.00	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	0.69 W/K
Stena 125	31.6	1.37	f <sub>i</sub> = 0.14	0.00	-----	6.18 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění F<sub>i,RH</sub> : 0 W  
Násobnost výměny vzduchu n : 0.03 1/h

**Ztráta prostupem F<sub>i,T</sub> :** 1209 W, tj. 5.7 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním F<sub>i,V</sub> :** 40 W, tj. 1.2 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková F<sub>i,HL</sub> :** 1249 W, tj. 5.1 % z celkové ztráty budovy



## PŘEHLED ZADANÝCH ÚDAJŮ A TEPELNÉ ZTRÁTY MÍSTNOSTI

Číslo podlaží :	3	Název podlaží :	3 n.p
Číslo místnosti :	314	Název místnosti :	Schodisko
Pūd. plocha A :	17.1 m <sup>2</sup>	Objem vzduchu V :	38.3 m <sup>3</sup>
Exp. obvod P :	3.0 m	Počet na podlaží :	1
Teplota Ti :	15.0 C	Typ vytápění :	převažující přirozená konvekce
Vytápění :	nepřerušované	Trvalý tepelný zisk Fi,z :	0 W
Typ větrání :	nucené	Přívod vzduchu Vsu :	0.0 m <sup>3</sup> /h
Odvod Vex :	50.0 m <sup>3</sup> /h	Teplota větr. vzduchu :	22.0 C
Výměna n50 :	1.0 1/h	Činitele e + epsilon :	0.05 + 1.00

Název konstrukce	Plocha	U	Korekce	DeltaU	Ueq	H,T
Stena EPS	1.5	0.14	e = 1.00	0.02	-----	0.24 W/K
okno	9.1	0.73	e = 1.15	0.30	-----	10.78 W/K
Střecha	17.1	0.12	e = 1.00	0.02	-----	2.39 W/K
Stena 300	33.3	0.87	f,i = 0.00	0.00	-----	0.00 W/K

Vysvětlivky: Plocha je plocha konstrukce v m<sup>2</sup>, U je součinitel prostupu tepla ve W/(m<sup>2</sup>K), Korekce je buď činitel teplotní redukce, nebo součinitel vlivu spodní vody, nebo obecná korekce součinitele prostupu tepla (bezrozměrná), DeltaU je přírůstek na vliv tepelných vazeb ve W/(m<sup>2</sup>K), Ueq je součinitel prostupu tepla s vlivem zeminy ve W/(m<sup>2</sup>K), H,T je měrný tok prostupem tepla ve W/K, Délka je délka tepelné vazby v m a Psi je lineární činitel prostupu tepla tepelné vazby ve W/(mK).

Zvýšení výkonu kvůli přerušení vytápění Fi,RH : 0 W  
 Násobnost výměny vzduchu n : 0.11 1/h

**Ztráta prostupem Fi,T :** 402 W, tj. 1.9 % z celkové ztráty prostupem  
**Ztráta větráním Fi,V :** 44 W, tj. 1.4 % z celkové ztráty větráním  
**Ztráta celková Fi,HL :** 446 W, tj. 1.8 % z celkové ztráty budovy

## TEPELNÉ ZTRÁTY PODLAŽÍ č. 3

Ztráta prostupem Fi,T : 7081 W, tj. 33.4 % z celkové ztráty prostupem  
 Ztráta větráním Fi,V : 1149 W, tj. 35.8 % z celkové ztráty větráním  
 Ztráta celková Fi,HL : 8230 W, tj. 33.7 % z celkové ztráty budovy

## PŘEHLEDNÁ TABULKA VŠECH HODNOCENÝCH MÍSTNOSTÍ

Návrhová (výpočtová) venkovní teplota Te: -15.0 C

Označ. místnosti a název	Tep- lota Ti [C]	Podlah. plocha Af [m <sup>2</sup> ]	Objem vzduchu V [m <sup>3</sup> ]	Celk. ztráta FiHL[W]	% z celk. FiHL	Podíl FiHL/(Ti-Te) [W/K]
101 Vstupná hal	15.0	56.5	134.8	617	2.5%	20.55
102 Chodba	15.0	104.5	296.0	873	3.6%	29.10
103 Kancelária	20.0	53.2	134.0	609	2.5%	17.41
104 Kancelária	20.0	47.3	115.6	543	2.2%	15.53
105 Kancelária	20.0	60.6	155.5	2638	10.8%	75.36
106 Kancelária	20.0	34.2	82.3	563	2.3%	16.08
107 Kuchyňa	20.0	15.9	37.1	368	1.5%	10.52
108 WC imob. že	15.0	13.6	27.3	66	0.3%	2.20
109 WC imob. mu	15.0	12.1	27.3	-36	-0.1%	-1.21
110 Kancelária	20.0	54.6	132.0	1020	4.2%	29.13
111 WC muži	15.0	15.3	37.0	304	1.2%	10.15
112 WC ženy	15.0	17.3	37.0	464	1.9%	15.46
113 Kancelária	20.0	54.6	132.0	2436	10.0%	69.61
114 Schodisko	15.0	17.1	38.3	767	3.1%	25.58
201 kancelária	20.0	56.5	134.8	701	2.9%	20.02
202 Chodba	15.0	104.5	296.0	-167	-0.7%	-5.56
203 Kancelária	20.0	53.2	134.0	436	1.8%	12.45
204 Kancelária	20.0	47.3	115.6	397	1.6%	11.34
205 Kancelária	20.0	60.6	155.5	862	3.5%	24.64
206 Kancelária	20.0	34.2	82.3	446	1.8%	12.75

207	Kuchyňa	20.0	15.9	37.1	315	1.3%	9.01
208	WC imob. že	15.0	13.6	27.3	39	0.2%	1.29
209	WC imob. mu	15.0	12.1	27.3	-58	-0.2%	-1.94
210	Kancelária	20.0	54.6	132.0	833	3.4%	23.81
211	WC muži	15.0	15.3	37.0	-77	-0.3%	-2.55
212	WC ženy	15.0	17.3	37.0	30	0.1%	0.99
213	Kancelária	20.0	54.6	132.0	833	3.4%	23.81
214	Schodisko	15.0	17.1	38.3	341	1.4%	11.36
301	Kancelária	20.0	56.5	239.6	1232	5.0%	35.19
302	Chodba	15.0	104.5	296.0	107	0.4%	3.56
303	Kancelária	20.0	53.2	134.0	731	3.0%	20.89
304	Kancelária	20.0	47.3	115.6	673	2.8%	19.23
305	Kancelária	20.0	60.6	155.5	1292	5.3%	36.92
306	Kancelária	20.0	34.2	82.3	676	2.8%	19.32
307	Kuchyňa	20.0	15.9	37.1	446	1.8%	12.73
308	WC imob. že	15.0	13.6	27.3	98	0.4%	3.27
309	WC imob. mu	15.0	12.1	27.3	-26	-0.1%	-0.87
310	Kancelária	20.0	54.6	132.0	1244	5.1%	35.55
311	WC muži	15.0	15.3	37.0	-37	-0.2%	-1.24
312	WC ženy	15.0	17.3	37.0	99	0.4%	3.30
313	Kancelária	20.0	54.6	132.0	1249	5.1%	35.68
314	Schodisko	15.0	17.1	38.3	446	1.8%	14.87
Součet:			1670.2	4263.6	24394	100.0%	715.29

## CELKOVÉ TEPELNÉ ZTRÁTY BUDOVY

**Součet tep.ztrát (tep.výkon) Fi,HL 24.394 kW 100.0 %**

Součet tep. ztrát prostupem Fi,T **21.183 kW** 86.8 %  
Součet tep. ztrát větráním Fi,V **3.210 kW** 13.2 %

<b>Tep. ztráta prostupem:</b>			<b>Plocha:</b>	<b>Fi,T/m2:</b>
Stena XPS	0.546 kW	2.2 %	100.3 m2	5.4 W/m2
Stena EPS	0.330 kW	1.4 %	69.1 m2	4.8 W/m2
Dvere vstup	0.364 kW	1.5 %	10.6 m2	34.5 W/m2
stena 110. 113	-0.062 kW	-0.3 %	14.3 m2	-4.4 W/m2
Stena EPS	3.841 kW	15.7 %	803.8 m2	4.8 W/m2
okno	3.625 kW	14.9 %	128.1 m2	28.3 W/m2
Podlaha na zemine	0.826 kW	3.4 %	302.0 m2	2.7 W/m2
podlaha nad suterénom	2.787 kW	11.4 %	195.8 m2	14.2 W/m2
Stena 300	0.625 kW	2.6 %	562.5 m2	1.1 W/m2
Dvere interier	-0.156 kW	-0.6 %	76.4 m2	-2.0 W/m2
Stena 125	-0.062 kW	-0.3 %	488.4 m2	-0.1 W/m2
Okno	0.383 kW	1.6 %	13.4 m2	28.5 W/m2
stena 300 - 202	0.494 kW	2.0 %	113.5 m2	4.4 W/m2
dvere interiérové	0.048 kW	0.2 %	3.2 m2	15.0 W/m2
Strecha	2.187 kW	9.0 %	544.6 m2	4.0 W/m2
strecha	0.044 kW	0.2 %	12.1 m2	3.6 W/m2
Tepelné vazby	5.364 kW	22.0 %	---	---

## PRŮMĚRNÝ SOUČINITEL PROSTUPU TEPLA BUDOVY

Ustálený měrný tep. tok prostupem H,T (bez 15% zvýšení pro okna): 645.6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy A: 2179.8 m2  
Výchozí hodnota průměrného součinitele prostupu tepla  
podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0.39 W/m2K  
**Průměrný součinitel prostupu tepla obálky budovy U,em 0.30 W/m2K**

STOP, Ztráty 2015



## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ POSOUZENÍ PODLE ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: Diplomová práce

### Rekapitulace vstupních dat:

Objem vytápěných zón budovy V: 6983,0 m<sup>3</sup>  
Plocha ohraničujících konstrukcí A: 2179,8 m<sup>2</sup>  
Převažující návrhová vnitřní teplota T<sub>int</sub>: 20,0 °C

Podrobný výpis vstupních dat popisujících okrajové podmínky a obalové konstrukce je uveden v protokolu o výpočtu programu Ztráty.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy (čl. 5.3)

#### Požadavek:

max. prům. souč. prostupu tepla  $U_{e,m,N}$  = 0,39 W/m<sup>2</sup>K

#### Výsledky výpočtu:

průměrný součinitel prostupu tepla  $U_{e,m}$  = 0,30 W/m<sup>2</sup>K

$U_{e,m} < U_{e,m,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.

### Klasifikační třída prostupu tepla obálkou budovy (čl. C.2)

Klasifikační třída: C

Slovní popis: vyhovující

Klasifikační ukazatel Cl: 0,8

Ztráty 2015, (c) 2015 Svoboda Software

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.4

## **Výpočet energetickej náročnosti budov**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

# VÝPOČET ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOV A PRŮMĚRNÉHO SOUČiniteLE PROSTUPU TEPLA podle vyhlášky č. 78/2013 Sb. a ČSN 730540-2

a podle EN ISO 13790, EN ISO 13789 a EN ISO 13370

Energie 2016

Název úlohy: **Administrativna budova**  
Zpracovatel: TT 2016  
Zakázka: diplomová práce  
Datum: 16.11.2017

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY:

Počet zón v budově: 3  
Typ výpočtu potřeby energie: měsíční (pro jednotlivé měsíce v roce)

### Okrajové podmínky výpočtu:

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]				
			Sever	Jih	Východ	Západ	Horizont
leden	31	-1,3 C	29,5	123,1	50,8	50,8	74,9
únor	28	-0,1 C	48,2	184,0	91,8	91,8	133,2
březen	31	3,7 C	91,1	267,8	168,8	168,8	259,9
duben	30	8,1 C	129,6	308,5	267,1	267,1	409,7
květen	31	13,3 C	176,8	313,2	313,2	313,2	535,7
červen	30	16,1 C	186,5	272,2	324,0	324,0	526,3
červenec	31	18,0 C	184,7	281,2	302,8	302,8	519,5
srpen	31	17,9 C	152,6	345,6	289,4	289,4	490,3
září	30	13,5 C	103,7	280,1	191,9	191,9	313,6
říjen	31	8,3 C	67,0	267,8	139,3	139,3	203,4
listopad	30	3,2 C	33,8	163,4	64,8	64,8	90,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	104,4	40,3	40,3	53,6

Název období	Počet dnů	Teplota exteriéru	Celková energie globálního slunečního záření [MJ/m2]			
			SV	SZ	JV	JZ
leden	31	-1,3 C	29,5	29,5	96,5	96,5
únor	28	-0,1 C	53,3	53,3	147,6	147,6
březen	31	3,7 C	107,3	107,3	232,9	232,9
duben	30	8,1 C	181,4	181,4	311,0	311,0
květen	31	13,3 C	235,8	235,8	332,3	332,3
červen	30	16,1 C	254,2	254,2	316,1	316,1
červenec	31	18,0 C	238,3	238,3	308,2	308,2
srpen	31	17,9 C	203,4	203,4	340,2	340,2
září	30	13,5 C	127,1	127,1	248,8	248,8
říjen	31	8,3 C	77,8	77,8	217,1	217,1
listopad	30	3,2 C	33,8	33,8	121,7	121,7
prosinec	31	0,5 C	21,6	21,6	83,2	83,2

## PARAMETRY JEDNOTLIVÝCH ZÓN V BUDOVĚ :

### PARAMETRY ZÓNY Č. 1 :

#### Základní popis zóny

Název zóny: Kancelárie  
Typ zóny pro určení U<sub>em,N</sub>: jiná než nová obytná budova  
Typ zóny pro refer. budovu: jiná budova než RD a BD  
Typ hodnocení: nová budova

Obsazenost zóny:	0,0 m <sup>2</sup> /osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	6982,5 m <sup>3</sup>
Podlah. plocha (celková vnitřní):	908,45 m <sup>2</sup>
Celk. energet. vztažná plocha:	1074,2 m <sup>2</sup>
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m <sup>2</sup> .K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ne
Průměrné vnitřní zisky:	2813 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"> <li>· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m<sup>2</sup> (osoby+spotřebiče)</li> <li>· časový podíl produkce: 25+25 % (osoby+spotřebiče)</li> <li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li> <li>· minimální přípustnou osvětlenost: 300,0 lx</li> <li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m<sup>2</sup>.lx)</li> <li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li> <li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 600 / 50 h</li> <li>· prům. účinnost osvětlení: 40 %</li> <li>· další tepelné zisky: 1600,0 W</li> </ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 0,0 kWh/(m <sup>2</sup> .a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

#### **Zdroje tepla na vytápění v zóně**

Teplovzdušné vytápění:	ne
<b><u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u></b>	
Název zdroje tepla:	Kotel na biomasu (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	78,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulární nádrže:	1000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	4,1 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	25,4 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,5 / 0,0 W

#### **Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem**

Nucené větrání:	
· Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m <sup>3</sup> (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
· Váhový činitel regulace:	1,0

#### **Měrný tepelný tok větráním zóny č. 1 :**

Objem vzduchu v zóně:	5586,0 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	5586,0 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	5586,0 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	608,315 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 1 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m2]	U [W/m2K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m2K]
Obvodový plášť	247,9	0,140	1,00	34,706	0,300
Obvodový plášť	171,24	0,140	1,00	23,974	0,300
Obvodový plášť	185,38	0,140	1,00	25,953	0,300
Obvodový plášť	150,13	0,140	1,00	21,018	0,300
střecha	376,9	0,121	1,00	45,605	0,240
okno 2000*1200	36,0 (2,0x1,2 x 15)	0,840	1,00	30,240	1,500
okno 2000*1200	28,8 (2,0x1,2 x 12)	0,840	1,00	24,192	1,500
okno 4400*1200	10,56 (4,4x1,2 x 2)	0,870	1,00	9,187	1,500
okno 2000*1200	7,2 (2,0x1,2 x 3)	0,840	1,00	6,048	1,500
okno 1200*1200	4,32 (1,2x1,2 x 3)	0,890	1,00	3,845	1,500
okno 2000*1200	14,4 (2,0x1,2 x 6)	0,840	1,00	12,096	1,500

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro  $T_{in}=20\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	I	Psi	Sklon	Uw,s
okno 2000*1200	1,690	0,60	0,710	0,96	5,440	0,060	90,0°	0,860
okno 2000*1200	1,690	0,60	0,710	0,96	5,440	0,060	90,0°	0,860
okno 4400*1200	3,533	0,60	1,747	0,96	13,120	0,060	90,0°	0,860
okno 2000*1200	1,690	0,60	0,710	0,96	5,440	0,060	90,0°	0,860
okno 1200*1200	0,922	0,60	0,518	0,96	3,840	0,060	90,0°	0,860
okno 2000*1200	1,690	0,60	0,710	0,96	5,440	0,060	90,0°	0,860

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m2, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m2K), Af je plocha rámu v m2, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m2K), I je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m2K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem ( $A \cdot \Delta U_{tbm}$ ).

Průměrný vliv tepelných vazeb  $\Delta U_{tbm}$ : 0,10 W/m2K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi  $H_{d,c}$ : 236,864 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami  $H_{d,tb}$ : 123,283 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 1 :****1. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	205,2 m2
Exponovaný obvod podlahy:	44,35 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	2,37 m2K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,9 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,079 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,394 W/m2K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m2K
Činitel teplotní redukce b:	0,49
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,193 W/m2K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	39,619 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od 26,992 do 171,795 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	55,72 / 11,986 W/K

**2. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	podlaha nad suterénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	115,2 m2
Exponovaný obvod podlahy:	31,55 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,4 m
Plocha suterénní stěny:	100,33 m2

Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	1,65 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	2,628 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	7,26 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,0 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	3,18 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,0 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	282,4 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,503 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U <sub>N,20</sub> :	0,6 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,51
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,254 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou H <sub>g</sub> :	29,279 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků H <sub>g,m</sub> :	od 21,138 do 114,498 W/K
..... stanoveno pro periodické toky H <sub>pi</sub> / H <sub>pe</sub> :	42,792 / 11,464 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou H<sub>g</sub>:</b>	<b>68,898 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami H <sub>g,tb</sub> :	32,040 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků H <sub>g,m</sub> :	od 48,13 do 286,293 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 1 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F <sub>fin</sub>
		Úhel	F <sub>ov</sub>	Úhel	F <sub>finL</sub>	Úhel	F <sub>finR</sub>	
okno 2000*1200	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 2000*1200	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 4400*1200	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 2000*1200	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 1200*1200	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 2000*1200	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel F <sub>sh</sub>	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F <sub>hor</sub>		
okno 2000*1200	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 2000*1200	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 4400*1200	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 2000*1200	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 1200*1200	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 2000*1200	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F<sub>ov</sub> je korekční činitel stínění markýzou, F<sub>finL</sub> je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F<sub>finR</sub> je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F<sub>fin</sub> je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F<sub>hor</sub> je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínící úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	F <sub>gl</sub> /F <sub>f</sub> [-]	F <sub>c,h</sub> /F <sub>c,c</sub> [-]	F <sub>sh</sub> [-]	Orientace
okno 2000*1200	36,0	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)
okno 2000*1200	28,8	0,5	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
okno 4400*1200	10,56	0,5	0,67/0,33	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
okno 2000*1200	7,2	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	S (90°)
okno 1200*1200	4,32	0,85	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	S (90°)
okno 2000*1200	14,4	0,85	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; F<sub>gl</sub> je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); F<sub>f</sub> je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); F<sub>c,h</sub> je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; F<sub>c,c</sub> je korekční činitel clonění pro režim chlazení a F<sub>sh</sub> je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

### Celkový solární zisk konstrukcemi Q<sub>s</sub> (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	2324,1	3872,7	6592,0	9455,2	10861,0	10857,6
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	10416,0	10404,8	7307,1	5752,0	2990,8	1884,9

## PARAMETRY ZÓNY Č. 2 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	Komunikačné priestory
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	1669,1 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	364,15 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	423,41 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	489 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 70+20 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· minimální přípustnou osvětlenost: 70,0 lx</li><li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)</li><li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li><li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 1600 / 1200 h</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 40 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	0,0 MJ/rok
..... odvozeno pro	· potřebu tepla na přípravu TV: 0,0 kWh/(m2.a)
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Kotel na biomasu (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	78,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulační nádrže:	1000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	4,1 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

### Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 2 :

Objem vzduchu v zóně:	1335,28 m3
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	667,7 m3/h
Objem.tok odváděného vzduchu:	667,7 m3/h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	94,743 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 2 a exteriérem :**

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
obvodová stena	26,08	0,140	1,00	3,651	0,300
obvodová stena	39,9	0,140	1,00	5,586	0,300
obvodová stena	21,69	0,140	1,00	3,037	0,300
střecha	122,3	0,121	1,00	14,798	0,240
Vchod.dvere 4400*2400	10,56 (4,4x2,4 x 1)	0,930	1,00	9,821	1,700
okno 1200*1200	4,32 (1,2x1,2 x 3)	0,890	1,00	3,845	1,700
okno 1000*900	2,7 (1,0x0,9 x 3)	0,950	1,00	2,565	1,700
okno 2000*8240	16,48 (2,0x8,24 x 1)	0,770	1,00	12,690	1,700
okno 1200*1200	4,32 (1,2x1,2 x 3)	0,890	1,00	3,845	1,700

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Dílčí parametry výplní otvorů (v řazení za sebou jako v tabulce výše):

Název konstrukce	Ag	Ug	Af	Uf	l	Psi	Sklon	Uw,s
Vchod.dvere 4400*2400	8,467	0,80	2,093	0,96	16,480	0,060	90,0°	0,970
okno 1200*1200	0,922	0,60	0,518	0,96	3,840	0,060	90,0°	0,860
okno 1000*900	0,502	0,60	0,398	0,96	2,840	0,060	90,0°	0,860
okno 2000*8240	13,446	0,60	3,034	0,96	29,360	0,060	90,0°	0,860
okno 1200*1200	0,922	0,60	0,518	0,96	3,840	0,060	90,0°	0,860

Vysvětlivky: Ag je plocha zasklení v m<sup>2</sup>, Ug je součinitel prostupu tepla zasklení ve W/(m<sup>2</sup>K), Af je plocha rámu v m<sup>2</sup>, Uf je součinitel prostupu tepla rámu ve W/(m<sup>2</sup>K), l je délka uložení zasklení do rámu v m, Psi je lin. činitel prostupu tepla v uložení zasklení do rámu ve W/(mK) a Uw,s je součinitel prostupu tepla pro standardizované rozměry okna ve W/(m<sup>2</sup>K). Sklon je uveden ve stupních (od vodor. roviny).

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 59,837 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 24,835 W/K

**Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 2 :****1. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	podlaha na zemině
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	127,6 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	10,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
Tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	2,37 m <sup>2</sup> K/W
Přídavná okrajová izolace:	svislá
Tloušťka okrajové izolace:	0,1 m
Tepelná vodivost okrajové izolace:	0,038 W/mK
Hloubka okrajové izolace:	0,9 m
Vypočtený přídavný lin. činitel prostupu:	-0,079 W/mK
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,394 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,32
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,126 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	16,041 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -75,605 do 60,456 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	34,648 / 2,892 W/K

**2. konstrukce ve styku se zeminou**

Název konstrukce:	podlaha nad suterénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	51,18 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	10,7 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
Tloušťka suterénní stěny:	0,45 m
Plocha suterénní stěny:	34,03 m <sup>2</sup>
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	1,65 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	2,628 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	7,26 m <sup>2</sup> K/W



Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,0 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	3,18 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,0 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	0,0 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,503 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,32
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,161 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	8,238 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -37,032 do 30,178 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	17,402 / 1,743 W/K
<b>Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg:</b>	<b>24,279 W/K</b>
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb:	17,878 W/K
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -112,637 do 90,634 W/K

## Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 2 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
Vchod.dvere 4400*2400	Z	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 1200*1200	S	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 1000*900	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 2000*8240	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000
okno 1200*1200	J	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
Vchod.dvere 4400*2400	Z	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 1200*1200	S	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 1000*900	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 2000*8240	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem
okno 1200*1200	J	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
Vchod.dvere 4400*2400	10,56	0,0	0,8/0,2	1,00/1,00	1,0	Z (90°)
okno 1200*1200	4,32	0,0	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	S (90°)
okno 1000*900	2,7	0,0	0,56/0,44	1,00/1,00	1,0	J (90°)
okno 2000*8240	16,48	0,0	0,82/0,18	1,00/1,00	1,0	J (90°)
okno 1200*1200	4,32	0,0	0,64/0,36	1,00/1,00	1,0	J (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

## Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## PARAMETRY ZÓNY Č. 3 :

### Základní popis zóny

Název zóny:	Sociálne zariadenia
Typ zóny pro určení Uem,N:	jiná než nová obytná budova
Typ zóny pro refer. budovu:	jiná budova než RD a BD
Typ hodnocení:	nová budova
Obsazenost zóny:	0,0 m2/osobu
Uvažovaný počet osob v zóně:	0,0 (informativní údaj, ve výpočtu se nepoužije)
Objem z vnějších rozměrů:	693,63 m3
Podlah. plocha (celková vnitřní):	133,17 m2
Celk. energet. vztažná plocha:	174,72 m2
Účinná vnitřní tepelná kapacita:	0,0 kJ/(m2.K)
Vnitřní teplota (zima/léto):	15,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Typ vytápění:	nepřerušované
Regulace otopné soustavy:	ano
Průměrné vnitřní zisky:	171 W
..... odvozeny pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· produkci tepla: 0,0+0,0 W/m2 (osoby+spotřebiče)</li><li>· časový podíl produkce: 10+5 % (osoby+spotřebiče)</li><li>· zohlednění spotřebičů: jen zisky</li><li>· minimální přípustnou osvětlenost: 75,0 lx</li><li>· měrný příkon osvětlení: 0,10 W/(m2.lx)</li><li>· činitel obsazenosti 1,0 a závislosti na denním světle 1,0</li><li>· roční dobu využití osvětlení ve dne/v noci: 2250 / 250 h</li><li>· prům. účinnost osvětlení: 40 %</li><li>· trvalá přídatná tepelná ztráta: 0,0 W</li></ul>
Potřeba tepla na přípravu TV:	15932,07 MJ/rok
..... odvozeno pro	<ul style="list-style-type: none"><li>· roční potřebu teplé vody: 84,7 m3</li><li>· teplotní rozdíl pro ohřev: (55,0 - 10,0) C</li></ul>
Zpětně získané teplo mimo VZT:	0,0 MJ/rok

### Zdroje tepla na vytápění v zóně

Teplovzdušné vytápění:	ne
<u>Zdroj tepla č. 1 a na něj napojená otopná soustava:</u>	
Název zdroje tepla:	Kotel na biomasu (podíl 100,0 %)
Typ zdroje tepla:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost výroby tepla:	78,0 %
Účinnost sdílení/distribuce:	88,0 % / 89,0 %
Objem akumulční nádrže:	1000,0 l
Měrná ztráta nádrže:	4,1 Wh/(l.d)
Příkon čerpadel vytápění:	0,0 W (prům. roční příkon)
Příkon regulace/emise tepla:	0,0 / 0,0 W

### Ventilátory systémů nuceného větrání, vytápění a chlazení vzduchem

Prům. měrný příkon VZT jednotky:	500,0 Ws/m3 (platí pro 2 ventilátory: přívodní a odvodní)
Váhový činitel regulace:	1,0

### Zdroje tepla na přípravu TV v zóně

Název zdroje tepla:	Kotel na biomasu (podíl 100,0 %)
Typ zdroje přípravy TV:	obecný zdroj tepla (např. kotel)
Účinnost zdroje přípravy TV:	78,0 %
Účinnost zpětného získávání tepla:	0,0 %
Objem zásobníku TV:	200,0 l
Měrná tep. ztráta zásobníku TV:	7,9 Wh/(l.d)
Délka rozvodů TV:	116,1 m
Měrná tep. ztráta rozvodů TV:	51,5 Wh/(m.d)
Příkon čerpadel distribuce TV:	0,0 W
Příkon regulace:	0,0 W

### Měrný tepelný tok větráním zóny č. 3 :

Objem vzduchu v zóně:	554,904 m <sup>3</sup>
Podíl vzduchu z objemu zóny:	80,0 %
Typ větrání zóny:	nucené (mechanický větrací systém)
Objem.tok přiváděného vzduchu:	277,5 m <sup>3</sup> /h
Objem.tok odváděného vzduchu:	277,5 m <sup>3</sup> /h
Násobnost výměny při dP=50Pa:	1,0 1/h
Součinitel větrné expozice e:	0,1
Součinitel větrné expozice f:	15,0
Účinnost zpětného získávání tepla:	77,0 %
Podíl času s nuceným větráním:	100,0 %
Měrný tepelný tok větráním Hv:	39,374 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem mezi zónou č. 3 a exteriérem :

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	U [W/m <sup>2</sup> K]	b [-]	H,T [W/K]	U,N,20 [W/m <sup>2</sup> K]
stena obvodová	48,1	0,140	1,00	6,734	0,300
stena obvodová	48,1	0,140	1,00	6,734	0,300
střecha	58,24	0,121	1,00	7,047	0,240

Vysvětlivky: U je součinitel prostupu tepla konstrukce; b je činitel teplotní redukce; H,T je měrný tok prostupem tepla a U,N,20 je požadovaná hodnota součinitele prostupu tepla podle ČSN 730540-2 pro T<sub>im</sub>=20 °C.

Vliv tepelných vazeb je ve výpočtu zahrnut přibližně součinem (A \* DeltaU,tbm).

Průměrný vliv tepelných vazeb DeltaU,tbm: 0,10 W/m<sup>2</sup>K

Měrný tok prostupem do exteriéru plošnými konstrukcemi Hd,c: 20,515 W/K

..... a příslušnými tepelnými vazbami Hd,tb: 15,444 W/K

### Měrný tepelný tok prostupem zeminou u zóny č. 3 :

#### 1. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha nad suterénem
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	32,55 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	3,875 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	nevytápěný nebo částečně vytápěný suterén
tloušťka suterénní stěny:	0,45 m
Plocha suterénní stěny:	12,32 m <sup>2</sup>
Tepelný odpor podlahy nad suterénem:	1,65 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor podlahy suterénu:	2,628 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor suterénní stěny:	7,26 m <sup>2</sup> K/W
Tepelný odpor stěn nad terénem:	0,0 m <sup>2</sup> K/W
Hloubka podlahy suterénu pod terénem:	3,18 m
Výška horní hrany podlahy nad terénem:	0,0 m
Násobnost výměny vzduchu v suterénu:	0,3 1/h
Objem vzduchu v suterénu:	103,5 m <sup>3</sup>
Plocha vytápěné části suterénu:	0,0 m <sup>2</sup>
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy:	0,503 W/m <sup>2</sup> K
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20:	0,45 W/m <sup>2</sup> K
Činitel teplotní redukce b:	0,49
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U:	0,248 W/m <sup>2</sup> K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	8,075 W/K
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m:	od -22,897 do 23,086 W/K
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe:	11,487 / 3,632 W/K

#### 2. konstrukce ve styku se zeminou

Název konstrukce:	podlaha na zemi
Tepelná vodivost zeminy:	2,0 W/mK
Plocha podlahy:	25,7 m <sup>2</sup>
Exponovaný obvod podlahy:	3,2 m
Součinitel vlivu spodní vody Gw:	1,0
Typ konstrukce v kontaktu se zeminou:	podlaha na terénu
tloušťka obvodové stěny:	0,45 m
Tepelný odpor podlahy:	1,65 m <sup>2</sup> K/W

Přídavná okrajová izolace: není  
Součinitel prostupu tepla bez vlivu zeminy: 0,549 W/m<sup>2</sup>K  
Požadovaná hodnota souč. prostupu U,N,20: 0,45 W/m<sup>2</sup>K  
Činitel teplotní redukce b: 0,34  
Souč.prostupu mezi interiérem a exteriérem U: 0,188 W/m<sup>2</sup>K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 4,841 W/K  
Kolísání ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -19,576 do 16,674 W/K  
..... stanoveno pro periodické toky Hpi / Hpe: 8,614 / 1,338 W/K

Celkový ustálený měrný tok zeminou Hg: 12,917 W/K  
..... a příslušnými tep. vazbami Hg,tb: 5,825 W/K  
Kolísání celk. ekv. měsíčních měrných toků Hg,m: od -42,473 do 39,76 W/K

### Solární zisky stavebními konstrukcemi zóny č. 3 :

Zeměpisná šířka lokality: 45,0 st. sev. šířky

Název výplně otvoru	Orientace	Markýza		Levá stěna		Pravá stěna		Celk. F,fin
		Úhel	F,ov	Úhel	F,finL	Úhel	F,finR	
	V	----	1,000	----	-----	----	-----	1,000

Název výplně otvoru	Orientace	Okolí / Horiz.		Celkový činitel Fsh	Způsob stanovení celk. činitele stínění
		Úhel	F,hor		
	V	----	1,000	1,000	přímé zadání uživatelem

Vysvětlivky: F,ov je korekční činitel stínění markýzou, F,finL je korekční činitel stínění levou boční stěnou/žebrem (při pohledu zevnitř), F,finR je korekční činitel stínění pravou boční stěnou, F,fin je souhrnný korekční činitel stínění bočními stěnami, F,hor je korekční činitel stínění horizontem (okolím budovy) a úhel je příslušný stínicí úhel.

Název konstrukce	Plocha [m <sup>2</sup> ]	g/alfa [-]	Fgl/Ff [-]	Fc,h/Fc,c [-]	Fsh [-]	Orientace
	0,0	0,0	0,7/0,3	1,00/1,00	1,0	V (90°)

Vysvětlivky: g je propustnost slunečního záření zasklení v průsvitných konstrukcích; alfa je pohltivost slunečního záření vnějšího povrchu neprůsvitných konstrukcí; Fgl je korekční činitel zasklení (podíl plochy zasklení k celkové ploše okna); Ff je korekční činitel rámu (podíl plochy rámu k celk. ploše okna); Fc,h je korekční činitel clonění pohyblivými clonami pro režim vytápění; Fc,c je korekční činitel clonění pro režim chlazení a Fsh je korekční činitel stínění nepohyblivými částmi budovy a okolní zástavbou.

Celkový solární zisk konstrukcemi Qs (MJ):

Měsíc:	1	2	3	4	5	6
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Měsíc:	7	8	9	10	11	12
Zisk (vytápění):	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0

## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO JEDNOTLIVÉ ZÓNY :

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 1 :

Název zóny:	Kancelárie
Vnitřní teplota (zima/léto):	20,0 C / 20,0 C
Zóna je vytápěna/chlazená:	ano / ne
Regulace otopné soustavy:	ne
Měrný tepelný tok větráním Hv:	608,315 W/K
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb:	392,187 W/K
Ustálený měrný tok zeminou Hg:	68,898 W/K
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t:	---
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v:	---
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw:	---
Měrný tok větranými stěnami H,vw:	---
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti:	---
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt:	---
<b>Výsledný měrný tok H:</b>	<b>1069,400 W/K</b>

Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,12: ---

Výsledný měrný tok do zóny č.3 H,13: ---

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	59,824	9,225	---	2,324	11,549	---	100,0	59,824
2	51,062	7,540	---	3,873	11,413	---	100,0	51,062
3	46,112	7,665	---	6,592	14,257	---	100,0	46,112
4	32,946	6,820	---	9,455	16,276	---	100,0	32,946
5	19,783	6,560	---	10,861	17,421	---	100,0	19,783
6	11,714	6,191	---	10,858	17,049	---	100,0	11,714
7	6,893	6,398	---	10,416	16,814	---	5,4	6,893
8	7,167	6,560	---	10,405	16,965	---	27,1	7,167
9	18,614	6,883	---	7,307	14,190	---	100,0	18,614
10	33,496	7,633	---	5,752	13,385	---	100,0	33,496
11	45,951	8,047	---	2,991	11,038	---	100,0	45,951
12	54,888	9,160	---	1,885	11,045	---	100,0	54,888

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teple vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 388,451 GJ**

#### Roční energetická bilance výplň otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
okno 2000*1200	V	10,982	25,449	0,000	0,00	0,8	0,8
okno 2000*1200	Z	8,786	20,359	0,000	0,00	0,8	0,8
okno 4400*1200	Z	3,337	7,145	0,000	0,00	0,9	0,9
okno 2000*1200	S	2,196	4,723	0,000	0,00	0,8	0,8
okno 1200*1200	S	1,396	2,591	0,000	0,00	0,9	0,9
okno 2000*1200	J	4,393	22,450	0,000	0,00	0,8	0,8

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	98,516	---	---	2,078	---	8,233	0,069
2	84,116	---	---	1,877	---	6,115	0,063
3	76,069	---	---	2,078	---	5,633	0,069
4	54,499	---	---	2,011	---	4,455	0,067
5	32,970	---	---	2,078	---	3,791	0,069
6	19,742	---	---	2,011	---	3,407	0,067
7	11,870	---	---	2,078	---	3,521	0,005
8	12,319	---	---	2,078	---	3,791	0,020

9	31,038	---	---	2,011	---	4,560	0,067	37,676
10	55,417	---	---	2,078	---	5,579	0,069	63,144
11	75,787	---	---	2,011	---	6,500	0,067	84,365
12	90,435	---	---	2,078	---	8,125	0,069	100,707

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 731,657 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 461,1 W/K

Plocha obalových konstrukcí zóny: 1553,2 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,37 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 2 :

Název zóny: Komunikačné priestory

Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C

Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne

Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 94,743 W/K

Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H<sub>tb</sub>: 102,550 W/K

Ustálený měrný tok zeminou Hg: 24,279 W/K

Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---

Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---

Měrný tok Trombeho stěnami H<sub>tw</sub>: ---

Měrný tok větranými stěnami H<sub>vw</sub>: ---

Měrný tok prvky s transparentní izolací H<sub>ti</sub>: ---

Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---

**Výsledný měrný tok H: 221,572 W/K**

**Výsledný měrný tok do zóny č.1 H<sub>21</sub>: ---**

**Výsledný měrný tok do zóny č.3 H<sub>23</sub>: ---**

#### Potřeba tepla na vytápění po měsících:

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	9,161	1,990	---	---	1,990	0,822	100,0	7,526
2	7,688	1,478	---	---	1,478	0,839	100,0	6,449
3	6,457	1,362	---	---	1,362	0,826	100,0	5,332
4	3,946	1,077	---	---	1,077	0,786	100,0	3,100
5	1,265	0,917	---	---	0,917	0,580	50,0	0,733
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	1,119	1,102	---	---	1,102	0,504	50,0	0,564
10	3,969	1,349	---	---	1,349	0,746	100,0	2,963
11	6,510	1,571	---	---	1,571	0,806	100,0	5,245
12	8,188	1,964	---	---	1,964	0,807	100,0	6,604

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 38,515 GJ**

#### Roční energetická bilance výplní otvorů:

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U <sub>eq,min</sub>	U <sub>eq,max</sub>
Vchod.dvere 4400*2400	Z	2,018	0,000	0,000	0,00	0,9	0,9
okno 1200*1200	S	0,790	0,000	0,000	0,00	0,9	0,9
okno 1000*900	J	0,527	0,000	0,000	0,00	0,9	1,0

okno 2000*8240	J	2,608	0,000	0,000	0,00	0,8	0,8
okno 1200*1200	J	0,790	0,000	0,000	0,00	0,9	0,9

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denotspů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

#### Energie dodaná do zóny po měsících:

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]
Q,fuel[GJ]							
1	12,907	---	---	0,248	---	3,317	---
2	11,086	---	---	0,224	---	2,464	---
3	9,316	---	---	0,248	---	2,270	---
4	5,642	---	---	0,240	---	1,795	---
5	1,787	---	---	0,248	---	1,528	---
6	---	---	---	0,240	---	1,373	---
7	---	---	---	0,248	---	1,418	---
8	---	---	---	0,248	---	1,528	---
9	1,491	---	---	0,240	---	1,837	---
10	5,436	---	---	0,248	---	2,248	---
11	9,153	---	---	0,240	---	2,619	---
12	11,396	---	---	0,248	---	3,273	---

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 96,807 GJ**

#### Průměrný součinitel prostupu tepla zóny

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 126,8 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 427,1 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... Uem,N,20: 0,36 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U,em: 0,30 W/m<sup>2</sup>K**

#### VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO ZÓNU Č. 3 :

Název zóny: Sociálne zariadenia  
Vnitřní teplota (zima/léto): 15,0 C / 20,0 C  
Zóna je vytápěna/chlazená: ano / ne  
Regulace otopné soustavy: ano

Měrný tepelný tok větráním Hv: 39,374 W/K  
Měrný tok prostupem do exteriéru Hd a celkový měrný tok prostupem tep. vazbami H,tb: 41,784 W/K  
Ustálený měrný tok zeminou Hg: 12,917 W/K  
Měrný tok prostupem nevytápěnými prostory Hu,t: ---  
Měrný tok větráním nevytápěnými prostory Hu,v: ---  
Měrný tok Trombeho stěnami H,tw: ---  
Měrný tok větráními stěnami H,vw: ---  
Měrný tok prvky s transparentní izolací H,ti: ---  
Přídavný měrný tok podlahovým vytápěním dHt: ---  
**Výsledný měrný tok H: 94,075 W/K**

Výsledný měrný tok do zóny č.1 H,31: ---  
Výsledný měrný tok do zóny č.2 H,32: ---



**Potřeba tepla na vytápění po měsících:**

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	3,900	0,696	---	---	0,696	0,849	100,0	3,309
2	3,272	0,517	---	---	0,517	0,864	100,0	2,826
3	2,747	0,476	---	---	0,476	0,852	100,0	2,341
4	1,676	0,377	---	---	0,377	0,816	100,0	1,368
5	0,532	0,321	---	---	0,321	0,624	50,0	0,332
6	---	---	---	---	---	---	0,0	---
7	---	---	---	---	---	---	0,0	---
8	---	---	---	---	---	---	0,0	---
9	0,470	0,386	---	---	0,386	0,549	50,0	0,258
10	1,685	0,472	---	---	0,472	0,781	100,0	1,317
11	2,770	0,550	---	---	0,550	0,834	100,0	2,311
12	3,485	0,687	---	---	0,687	0,835	100,0	2,911

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulčních nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 16,972 GJ**

**Roční energetická bilance výplně otvorů:**

Název výplně otvoru	Orientace	Ql [GJ]	Qs,ini [GJ]	Qs [GJ]	Qs/Ql	U,eq,min	U,eq,max
V		0,000	0,000	0,000	---	0,0	0,0

Vysvětlivky: Ql je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty prostupem za rok; Qs,ini jsou celkové solární zisky za rok; Qs jsou využitelné solární zisky za rok; Qs/Ql je poměr ukazující, kolikrát jsou využitelné solární zisky vyšší než ztráty prostupem, U,eq,min je nejnižší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna (rozdíl Ql-Qs vydělený plochou okna a počtem denostupňů) během roku a U,eq,max je nejvyšší ekvivalentní součinitel prostupu tepla okna během roku.

**Energie dodaná do zóny po měsících:**

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	
Q,fuel[GJ]								
1	6,003	---	---	0,103	2,784	1,160	---	10,051
2	5,156	---	---	0,093	2,679	0,862	---	8,790
3	4,418	---	---	0,103	2,784	0,794	---	8,099
4	2,807	---	---	0,100	2,749	0,628	---	6,284
5	1,130	---	---	0,103	2,784	0,534	---	4,551
6	---	---	---	0,100	2,749	0,480	---	3,329
7	---	---	---	0,103	2,784	0,496	---	3,383
8	---	---	---	0,103	2,784	0,534	---	3,421
9	0,990	---	---	0,100	2,749	0,643	---	4,482
10	2,742	---	---	0,103	2,784	0,786	---	6,415
11	4,350	---	---	0,100	2,749	0,916	---	8,115
12	5,351	---	---	0,103	2,784	1,145	---	9,384

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

**Celková roční dodaná energie Q,fuel: 76,306 GJ**

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny**

Měrný tepelný tok prostupem obálkou zóny Ht: 54,7 W/K  
Plocha obalových konstrukcí zóny: 212,7 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) ..... U<sub>em,N,20</sub>: 0,28 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla zóny U<sub>em</sub>: 0,26 W/m<sup>2</sup>K**



## PŘEHLEDNÉ VÝSLEDKY VÝPOČTU PRO CELOU BUDOVU :

Faktor tvaru budovy A/V: 0,23 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>

### Rozložení měrných tepelných toků

Zóna	Položka	Plocha [m <sup>2</sup> ]	Měrný tok [W/K]	Procento [%]
1	Celkový měrný tok H:	---	1069,400	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	608,315	56,88 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	68,898	6,44 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	155,323	14,52 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	236,864	22,15 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	Obvodová stěna:	433,3	60,659	5,67 %
	okno 2000*1200:	86,4	72,576	6,79 %
	okno 4400*1200:	10,6	9,187	0,86 %
	okno 1200*1200:	4,3	3,845	0,36 %
	Obvodový plášť:	321,4	44,992	4,21 %
	strecha:	376,9	45,605	4,26 %
	podlaha na zemině:	205,2	39,619	3,70 %
	podlaha nad suterénem:	115,2	29,279	2,74 %
2	Celkový měrný tok H:	---	221,572	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	94,743	42,76 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	24,279	10,96 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	42,713	19,28 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	59,837	27,01 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	okno 1200*1200:	8,6	7,690	3,47 %
	strecha:	122,3	14,798	6,68 %
	Vchod.dvere 4400*2400:	10,6	9,821	4,43 %
	okno 1000*900:	2,7	2,565	1,16 %
	okno 2000*8240:	16,5	12,690	5,73 %
	obvodová stěna:	87,7	12,274	5,54 %
	podlaha na zemině:	127,6	16,041	7,24 %
	podlaha nad suterénem:	51,2	8,238	3,72 %
3	Celkový měrný tok H:	---	94,075	100,00 %
z toho:	Měrný tok větráním Hv:	---	39,374	41,85 %
	Měrný (ustálený) tok zeminou Hg:	---	12,917	13,73 %
	Měrný tok přes nevytápěné prostory Hu:	---	---	0,00 %
	Měrný tok tepelnými vazbami H,tb:	---	21,269	22,61 %
	Měrný tok do ext. plošnými kcmi Hd,c:	---	20,515	21,81 %
rozložení měrných toků po konstrukcích:				
	strecha:	58,2	7,047	7,49 %
	stěna obvodová:	96,2	13,468	14,32 %
	podlaha na zemině:	25,7	4,841	5,15 %
	podlaha nad suterénem:	32,6	8,075	8,58 %

### Měrný tok budovou a parametry podle starších předpisů

Součet celkových měrných tepelných toků jednotlivými zónami Hc: 1385,047 W/K  
 Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9345,2 m<sup>3</sup>  
 Tepelná charakteristika budovy podle ČSN 730540 (1994): 0,15 W/m<sup>3</sup>K  
 Spotřeba tepla na vytápění podle STN 730540, Zmena 5 (1997): 10,9 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

Poznámka: Orientační tepelnou ztrátu budovy lze získat vynásobením součtu měrných toků jednotlivých zón Hc působícím teplotním rozdílem mezi interiérem a exteriérem.

### Průměrný součinitel prostupu tepla budovy

Měrný tepelný tok prostupem obálkou budovy  $H_t$ : 642,6 W/K  
Plocha obalových konstrukcí budovy: 2193,1 m<sup>2</sup>

Výchozí hodnota požadavku na průměrný součinitel prostupu tepla podle čl. 5.3.4 v ČSN 730540-2 (2011) .....  $U_{em,N,20}$ : 0,36 W/m<sup>2</sup>K

**Průměrný součinitel prostupu tepla budovy  $U_{em}$ : 0,29 W/m<sup>2</sup>K**

### Potřeba tepla na vytápění budovy

Měsíc	Q,H,ht[GJ]	Q,int[GJ]	Q,tec[GJ]	Q,sol[GJ]	Q,gn [GJ]	Eta,H [-]	fH [%]	Q,H,nd[GJ]
1	72,886	11,912	---	2,324	14,236	0,156	100,0	70,660
2	62,023	9,535	---	3,873	13,408	0,126	100,0	60,337
3	55,315	9,503	---	6,592	16,095	0,095	100,0	53,785
4	38,568	8,274	---	9,455	17,729	0,065	100,0	37,414
5	21,580	7,798	---	10,861	18,658	0,039	66,7	20,848
6	11,714	7,303	---	10,858	18,161	---	33,3	11,714
7	6,893	7,547	---	10,416	17,963	---	1,8	6,893
8	7,167	7,798	---	10,405	18,202	---	9,0	7,167
9	20,204	8,371	---	7,307	15,679	0,049	66,7	19,436
10	39,150	9,453	---	5,752	15,205	0,090	100,0	37,775
11	55,231	10,168	---	2,991	13,159	0,131	100,0	53,507
12	66,560	11,811	---	1,885	13,696	0,158	100,0	64,402

Vysvětlivky: Q,H,ht je potřeba tepla na pokrytí tepelné ztráty; Q,int jsou vnitřní tepelné zisky; Q,tec jsou tepelné zisky způsobené provozem ventilátorů a ztrátami z rozvodů teplé vody a akumulacích nádrží; Q,sol jsou solární tepelné zisky; Q,gn jsou celkové tepelné zisky; Eta,H je stupeň využitelnosti tepelných zisků; fH je část měsíce, v níž musí být zóna s regulovaným vytápěním vytápěna, a Q,H,nd je potřeba tepla na vytápění.

**Potřeba tepla na vytápění za rok Q,H,nd: 443,938 GJ 123,316 MWh**

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9345,2 m<sup>3</sup>

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1672,3 m<sup>2</sup>

Měrná potřeba tepla na vytápění budovy (na 1 m<sup>3</sup>): 13,2 kWh/(m<sup>3</sup>.a)

**Měrná potřeba tepla na vytápění budovy: 74 kWh/(m<sup>2</sup>.a)**

Hodnota byla stanovena pro počet denostupňů D = 3854.

Poznámka: Měrná potřeba tepla je stanovena bez vlivu účinností systémů výroby, distribuce a emise tepla.

### Celková energie dodaná do budovy

Měsíc	Q,f,H[GJ]	Q,f,C[GJ]	Q,f,RH[GJ]	Q,f,F[GJ]	Q,f,W[GJ]	Q,f,L[GJ]	Q,f,A[GJ]	Q,fuel[GJ]
1	117,426	---	---	2,430	2,784	12,710	0,069	135,419
2	100,357	---	---	2,194	2,679	9,441	0,063	114,735
3	89,802	---	---	2,430	2,784	8,697	0,069	103,781
4	62,947	---	---	2,351	2,749	6,878	0,067	74,993
5	35,888	---	---	2,430	2,784	5,853	0,069	47,024
6	19,742	---	---	2,351	2,749	5,260	0,067	30,169
7	11,870	---	---	2,430	2,784	5,435	0,005	22,524
8	12,319	---	---	2,430	2,784	5,853	0,020	23,406
9	33,519	---	---	2,351	2,749	7,040	0,067	45,727
10	63,595	---	---	2,430	2,784	8,613	0,069	77,491
11	89,290	---	---	2,351	2,749	10,034	0,067	104,492
12	107,182	---	---	2,430	2,784	12,543	0,069	125,008

Vysvětlivky: Q,f,H je vypočtená spotřeba energie na vytápění; Q,f,C je vypočtená spotřeba energie na chlazení; Q,f,RH je vypočtená spotřeba energie na úpravu vlhkosti vzduchu; Q,f,F je vypočtená spotřeba energie na nucené větrání; Q,f,W je vypočtená spotřeba energie na přípravu teplé vody; Q,f,L je vypočtená spotřeba energie na osvětlení (popř. i na spotřebiče); Q,f,A je pomocná energie (čerpadla, regulace atd.) a Q,fuel je celková dodaná energie. Všechny hodnoty zohledňují vlivy účinností technických systémů.

### Dodané energie:

Vyp. spotřeba energie na vytápění za rok Q,fuel,H: 743,939 GJ 206,650 MWh 124 kWh/m<sup>2</sup>  
Pomocná energie na vytápění Q,aux,H: 0,703 GJ 0,195 MWh 0 kWh/m<sup>2</sup>  
**Dodaná energie na vytápění za rok EP,H: 744,641 GJ 206,845 MWh 124 kWh/m<sup>2</sup>**  
Vyp. spotřeba energie na chlazení za rok Q,fuel,C: --- --- ---  
Pomocná energie na chlazení Q,aux,C: --- --- ---  
**Dodaná energie na chlazení za rok EP,C: --- --- ---**  
Vyp. spotřeba energie na úpravu vlhkosti Q,fuel,RH: --- --- ---  
Pomocná energie na úpravu vlhkosti Q,aux,RH: --- --- ---  
**Dodaná energie na úpravu vlhkosti EP,RH: --- --- ---**

Vyp.spotřeba energie na nucené větrání Q,fuel,F:	28,607 GJ	7,946 MWh	5 kWh/m2
Pomocná energie na nucené větrání Q,aux,F:	---	---	---
<b>Dodaná energie na nuc.větrání za rok EP,F:</b>	<b>28,607 GJ</b>	<b>7,946 MWh</b>	<b>5 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na přípravu TV Q,fuel,W:	33,162 GJ	9,212 MWh	6 kWh/m2
Pomocná energie na přípravu teplé vody Q,aux,W:	---	---	---
<b>Dodaná energie na přípravu TV za rok EP,W:</b>	<b>33,162 GJ</b>	<b>9,212 MWh</b>	<b>6 kWh/m2</b>
Vyp.spotřeba energie na osvětlení a spotř. Q,fuel,L:	98,359 GJ	27,322 MWh	16 kWh/m2
<b>Dodaná energie na osvětlení za rok EP,L:</b>	<b>98,359 GJ</b>	<b>27,322 MWh</b>	<b>16 kWh/m2</b>
<b>Celková roční dodaná energie Q,fuel=EP:</b>	<b>904,769 GJ</b>	<b>251,325 MWh</b>	<b>150 kWh/m2</b>

### Měrná dodaná energie budovy

**Celková roční dodaná energie:** 251,325 MWh

Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů: 9345,2 m3

Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy: 1672,3 m2

Měrná dodaná energie EP,V: 26,9 kWh/(m3.a)

**Měrná dodaná energie budovy EP,A: 150 kWh/(m2.a)**

Poznámka: Měrná dodaná energie zahrnuje veškerou dodanou energii včetně vlivů účinností tech. systémů.

### Rozdělení dodané energie podle energonositelů, primární energie a emise CO2

Energo- nositel	Faktory transformace			Vytápění				Teplá voda			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	206,6	20,7	227,3	---	9,2	0,9	10,1	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0647	---	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>206,6</b>	<b>20,7</b>	<b>227,3</b>	<b>---</b>	<b>9,2</b>	<b>0,9</b>	<b>10,1</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Osvětlení				Pom.energie			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0647	27,3	82,0	87,4	30,4	0,2	0,6	0,6	0,2
<b>SOUČET</b>				<b>27,3</b>	<b>82,0</b>	<b>87,4</b>	<b>30,4</b>	<b>0,2</b>	<b>0,6</b>	<b>0,6</b>	<b>0,2</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Nuc.větrání				Chlazení			
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		t/a	
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0647	7,9	23,8	25,4	9,1	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>7,9</b>	<b>23,8</b>	<b>25,4</b>	<b>9,1</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Energo- nositel	Faktory transformace			Úprava RH				Export elektřiny		
				----- MWh/a -----		t/a		----- MWh/a -----		
	f,pN	f,pC	f,CO2	Q,f	Q,pN	Q,pC	CO2	Q,el	Q,pN	Q,pC
kusové dřevo/štěpka /biomasa	0,1	1,1	0,0000	---	---	---	---	---	---	---
elektrina ze sítě	3,0	3,2	1,0647	---	---	---	---	---	---	---
<b>SOUČET</b>				<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>	<b>---</b>

Vysvětlivky: f,pN je faktor neobnovitelné primární energie v kWh/kWh; f,pC je faktor celkové primární energie v kWh/kWh; f,CO2 je součinitel emisí CO2 v kg/kWh; Q,f je vypočtená spotřeba energie dodávaná na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,el je produkce elektřiny v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá na daný účel příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

Součty pro jednotlivé energonositele:	Q,f [MWh/a]	Q,pN [MWh/a]	Q,pC [MWh/a]	CO2 [t/a]
kusové dřevo/štěpka /biomasa	215,861	21,586	237,447	---
elektrina ze sítě	35,464	106,391	113,484	39,790
<b>SOUČET</b>	<b>251,325</b>	<b>127,977</b>	<b>350,931</b>	<b>39,790</b>

Vysvětlivky: Q,f je energie dodaná do budovy příslušným energonositelem v MWh/rok; Q,pN je neobnovitelná primární energie a Q,pC je celková primární energie použitá příslušným energonositelem v MWh/rok a CO2 jsou s tím spojené emise CO2 v t/rok.

### Měrná primární energie a emise CO2 budovy

Emise CO2 za rok:	39,790 t	
Celková primární energie za rok:	350,931 MWh	1 263,351 GJ
<b>Neobnovitelná primární energie za rok:</b>	<b>127,977 MWh</b>	<b>460,717 GJ</b>
Objem budovy stanovený z vnějších rozměrů:	9 345,2 m3	
Celková energeticky vztažná podlah. plocha budovy:	1 672,3 m2	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m3):	4,3 kg/(m3.a)	
Měrná celková primární energie E,pC,V:	37,6 kWh/(m3.a)	
Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,V:	13,7 kWh/(m3.a)	
Měrné emise CO2 za rok (na 1 m2):	24 kg/(m2.a)	
<b>Měrná celková primární energie E,pC,A:</b>	<b>210 kWh/(m2.a)</b>	
<b>Měrná neobnovitelná primární energie E,pN,A:</b>	<b>77 kWh/(m2.a)</b>	

Energie 2016, (c) 2016 Svoboda Software

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.5

## **Preukaz energetickej náročnosti budovy**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

# Protokol k průkazu energetické náročnosti budovy

## Účel zpracování průkazu

<input checked="" type="checkbox"/> Nová budova	<input type="checkbox"/> Budova užívaná orgánem veřejné moci
<input type="checkbox"/> Prodej budovy nebo její části	<input type="checkbox"/> Pronájem budovy nebo její části
<input type="checkbox"/> Větší změna dokončené budovy	<input type="checkbox"/> Budova s téměř nulovou spotřebou energie
<input type="checkbox"/> Jiný účel zpracování:	

## Základní informace o hodnocené budově

Identifikační údaje budovy	
Adresa budovy (místo, ulice, popisné číslo, PSČ)	Slovenská 11/2, 023 52 Ostrava
Katastrální území:	Ostrava
Parcelní číslo:	5528/1
Datum uvedení budovy do provozu (nebo předpokládané datum uvedení do provozu):	01/2018
Vlastník nebo stavebník:	Holz-pall
Adresa:	Bystrická 26, 010 01 Frídek - Místek
IČ:	40131258
Tel./e-mail:	00420728302642/holzpal@stonline.cz

Typ budovy		
<input type="checkbox"/> Rodinný dům	<input type="checkbox"/> Bytový dům	<input type="checkbox"/> Budova pro ubytování a stravování
<input checked="" type="checkbox"/> Administrativní budova	<input type="checkbox"/> Budova pro zdravotnictví	<input type="checkbox"/> Budova pro vzdělávání
<input type="checkbox"/> Budova pro sport	<input type="checkbox"/> Budova pro obchodní účely	<input type="checkbox"/> Budova pro kulturu
<input type="checkbox"/> Jiný druh budovy:		

Geometrické charakteristiky budovy		
Parametr	jednotky	hodnota
Objem budovy V (objem částí budovy s upravovaným vnitřním prostředím vymezený vnějšími povrchy konstrukcí obálky budovy)	[m <sup>3</sup> ]	9345,2
Celková plocha obálky budovy A (součet vnějších ploch konstrukcí ohraničujících objem budovy V)	[m <sup>2</sup> ]	2193,1
Objemový faktor tvaru budovy A/V	[m <sup>2</sup> /m <sup>3</sup> ]	0,23
Celková energeticky vztažná plocha budovy A <sub>c</sub>	[m <sup>2</sup> ]	1672,3

Druhy energie (energonositele) užívané v budově	
<input type="checkbox"/> Hnědé uhlí	<input type="checkbox"/> Černé uhlí
<input type="checkbox"/> Topný olej	<input type="checkbox"/> Propan-butan/LPG
<input checked="" type="checkbox"/> Kusové dřevo, dřevní štěpka	<input type="checkbox"/> Dřevěné peletky
<input type="checkbox"/> Zemní plyn	<input checked="" type="checkbox"/> Elektřina
<input type="checkbox"/> Soustava zásobování tepelnou energií (dálkové teplo): <u>podíl OZE:</u> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input type="checkbox"/> <input checked="" type="checkbox"/>	
<input type="checkbox"/>	

<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

**Informace o stavebních prvcích a konstrukcích a technických systémech****A) stavební prvky a konstrukce****a.1) požadavky na součinitel prostupu tepla**

Konstrukce obálky budovy	Plocha $A_j$	Součinitel prostupu tepla			Činitel tepl. redukce $b_j$	Měrná ztráta prostupem tepla $H_{T,j}$
		Vypočtená hodnota $U_j$	Referenční hodnota $U_{N,rc,j}$	Splněno		
	[m <sup>2</sup> ]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[ano/ne]	[-]	[W/K]
----- ZÓNA č. 1: Kancelárie						
Obvodová stěna	433,28	0,140			1,00	60,7
okno 2000*1200	86,40	0,840			1,00	72,6
okno 4400*1200	10,56	0,870			1,00	9,2
okno 1200*1200	4,32	0,890			1,00	3,8
Obvodový plášť	321,37	0,140			1,00	45,0
strecha	376,90	0,121			1,00	45,6
podlaha na zemine	205,20	0,394			0,49	39,6
podlaha nad suterénom	115,20	0,503			0,51	29,3
Tepelné vazby						155,3
----- ZÓNA č. 2: Komunikačné priestory						
okno 1200*1200	8,64	0,890			1,00	7,7
strecha	122,30	0,121			1,00	14,8
Vchod.dvere 4400*2400	10,56	0,930			1,00	9,8
okno 1000*900	2,70	0,950			1,00	2,6
okno 2000*8240	16,48	0,770			1,00	12,7
obvodová stena	87,67	0,140			1,00	12,3
podlaha na zemine	127,60	0,394			0,32	16,0
podlaha nad suterénom	51,18	0,503			0,32	8,2
Tepelné vazby						42,7
----- ZÓNA č. 3: Sociálne zariadenia						
strecha	58,24	0,121			1,00	7,0
stena obvodová	96,20	0,140			1,00	13,5
podlaha na zemine	25,70	0,549			0,34	4,8
podlaha nad suterénom	32,55	0,503			0,49	8,1
Tepelné vazby						21,3
<b>Celkem</b>	<b>2 193,1</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>642,6</b>

**Poznámka:** Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).



**a.2) požadavky na průměrný součinitel prostupu tepla**

Zóna	Převažující návrhová vnitřní teplota	Objem zóny	Referenční hodnota průměrného součinitele prostupu tepla zóny	Součin
	$\Theta_{\text{im},j}$ [°C]	$V_j$ [m <sup>3</sup> ]	$U_{\text{em},R,j}$ [W/(m <sup>2</sup> .K)]	$V_j \cdot U_{\text{em},R,j}$ [W.m/K]
Kancelárie	20,0	6 982,5	0,30	2 094,75
Komunikačné priestory	15,0	1 669,1	0,42	701,02
Sociálne zariadenia	15,0	693,6	0,32	221,95
<b>Celkem</b>	<b>x</b>	<b>9 345,2</b>	<b>x</b>	<b>3 017,72</b>

Budova	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy		
	Vypočtená hodnota $U_{\text{em}}$ ( $U_{\text{em}} = H_T/A$ )	Referenční hodnota $U_{\text{em},R}$ ( $U_{\text{em},R} = \Sigma(V_j \cdot U_{\text{em},R,j})/V$ )	Splněno
	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[W/(m <sup>2</sup> K)]	[ano/ne]
Budova jako celek	0,29	0,32	ano

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno u nové budovy, budovy s téměř nulovou spotřebou energie a u větší změny dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. a) a písm.b).

**B) technické systémy****b.1.a) vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na vytápění	Jmenovitý tepelný výkon	Účinnost výroby energie zdrojem tepla <sup>2)</sup>		Účinnost distribuce energie na vytápění $\eta_{H,dis}$	Účinnost sdílení energie na vytápění $\eta_{H,em}$
					$\eta_{H,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[%]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	<b>x</b> <sup>1)</sup>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	80	--	85	80
Hodnocená budova/zóna:								
Kancelárie	Kotel na biomasu	kusové dřevo/štěpka /biomasa	100,0	36,0	78		89	88
Komunikačné priestory	Kotel na biomasu	kusové dřevo/štěpka /biomasa	100,0		78		89	88
Sociálne zariadenia	Kotel na biomasu	kusové dřevo/štěpka /biomasa	100,0		78		89	88

Poznámka: <sup>1)</sup> symbol **x** znamená, že není nastaven požadavek na referenční hodnotu

<sup>2)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.1.b) požadavky na účinnost technického systému k vytápění**

Hodnocená budova/zóna	Typ zdroje	Účinnost výroby energie zdrojem tepla	Účinnost výroby energie referenčního zdroje tepla	Požadavek splněn
		$\eta_{H,gen}$ nebo $COP_{H,gen}$	$\eta_{H,gen,rq}$ nebo $COP_{H,gen}$	
	[-]	[%]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

## B) technické systémy

### b.2.a) chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Energonositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na chlazení	Jmenovitý chladicí výkon	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Účinnost distribuce energie na chlazení $\eta_{C,dis}$	Účinnost sdílení energie na chlazení $\eta_{C,em}$
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[-]	[%]	[%]
Referenční budova	x	x	x	x			
Hodnocená budova/zóna:							

### b.2.b) požadavky na účinnost technického systému k chlazení

Hodnocená budova/zóna	Typ systému chlazení	Chladicí faktor zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Chladicí faktor referenčního zdroje chladu $EER_{C,gen}$	Požadavek splněn

---

## B) technické systémy

### b.3) větrání

Hodnocená budova/zóna	Typ větracího systému	Energonositel	Tepelný výkon	Chladicí výkon	Pokrytí dílčí potřeby energie na větrání	Jmen. elektr. příkon systému větrání	Jmen. objem. průtok větracího vzduchu	Měrný příkon ventilátoru nuceného větrání $SFP_{ahu}$
	[-]	[-]	[kW]	[kW]	[%]	[kW]	[m <sup>3</sup> /hod]	[W.s/m <sup>3</sup> ]
Referenční budova	x	x	x	x	x	x	x	1750 (2x)
Hodnocená budova/zóna:								
Kancelárie	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě			100,0		5586,00	250 (2x)
Komunikačné priestory	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě			100,0		667,70	250 (2x)
Sociálne zariadenia	rovnotlaký s VZT jednotkami	elektřina ze sítě			100,0		277,50	250 (2x)

**B) technické systémy**



**B) technické systémy****b.5.a) příprava teplé vody (TV)**

Hodnocená budova/zóna	Systém přípravy TV v budově	Energo-nositel	Pokrytí dílčí potřeby energie na přípravu teplé vody	Jmen. příkon pro ohřev TV	Objem zásobníku TV	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody <sup>1)</sup>		Měrná tepelná ztráta zásobníku teplé vody $Q_{W,st}$	Měrná tepelná ztráta rozvodů teplé vody $Q_{W,dis}$
						$\eta_{W,gen}$	COP		
	[-]	[-]	[%]	[kW]	[litry]	[%]	[-]	[Wh/l.d]	[Wh/m.d]
Referenční budova	x	x	x	x	x	85	--	7,0	150,0
Hodnocená budova/zóna:									
Sociálne zariadenia	Kotol na biomasu	kusové dřevo/štěpka /biomasa	100,0		200	78		7,9	51,5

Poznámka: <sup>1)</sup> v případě soustavy zásobování tepelnou energií se nevyplňuje

**b.5.b) požadavky na účinnost technického systému k přípravě teplé vody**

Hodnocená budova/zóna	Typ systému k přípravě teplé vody	Účinnost zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen}$ nebo COP <sub>W,gen</sub>	Účinnost referenčního zdroje tepla pro přípravu teplé vody $\eta_{W,gen,rq}$ nebo COP <sub>W,gen</sub>	Požadavek splněn
		[-]	[%]	[ano/ne]

Poznámka: Hodnocení splnění požadavku je vyžadováno jen u větší změny dokončené budovy a při jiné, než větší změně dokončené budovy v případě plnění požadavku na energetickou náročnost budovy podle § 6 odst. 2 písm. c).

**B) technické systémy****b.6) osvětlení**

Hodnocená budova/zóna	Typ osvětlovací soustavy	Pokrytí dílčí potřeby energie na osvětlení	Celkový elektrický příkon osvětlení budovy	Průměrný měrný příkon pro osvětlení vztažený k osvětlenosti zóny $P_{L,lx}$
	[-]	[%]	[kW]	[W/(m <sup>2</sup> .lx)]
Referenční budova	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	0,10
Hodnocená budova/zóna:				
Kancelárie	LED svietidlo stropné prisadené	100	27,3	0,10
Komunikačné priestory	LED svietidlo stropné prisadené	100	2,5	0,10
Sociálne zariadenia	LED svietidlo stropné prisadené	100	1,0	0,10

**Energetická náročnost hodnocené budovy****a) seznam uvažovaných zón a dílčí dodané energie v budově**

Hodnocená budova/zóna	Vytápění EP <sub>H</sub>	Chlazení EP <sub>C</sub>	Nucené větrání EP <sub>F</sub>		Příprava teplé vody EP <sub>W</sub>	Osvětlení EP <sub>L</sub>	Výroba z OZE nebo kombinované výroby elektřiny a tepla	
			Bez úpravy vlhčení	S úpravou vlhčením			Pro budovu	Pro budovu i dodávku mimo budovu
Kancelárie	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Komunikačné priestory	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Sociálne zariadenia	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>



b) dílčí dodané energie


**c) výroba energie umístěná v budově, na budově nebo na pomocných objektech**

Typ výroby	Využitelnost vyrobené energie	Vyrobená energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnov. primární energie	Celková primární energie	Neobnov. primární energie
jednotky		[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Kogenerační jednotka EP <sub>CHP</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Fotovoltaické panely EP <sub>PV</sub> - elektřina	Budova					
	Dodávka mimo budovu	2,313	-3,2	-3,0	-7,402	-6,940
Solární termické systémy Q <sub>H,sc,sys</sub> - teplo	Budova					
	Dodávka mimo budovu					
Jiné	Budova					
	Dodávka mimo budovu					

**d) rozdělení dílčích dodaných energií, celkové primární energie a neobnovitelné primární energie podle energonositelů**

Energonositel	Dílčí vypočtená spotřeba energie / Pomocná energie	Faktor celkové primární energie	Faktor neobnovitelné primární energie	Celková primární energie	Neobnovitelná primární energie
	[MWh/rok]	[-]	[-]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
kusové dřevo/štěpka /biomasa	215,861	1,1	0,1	237,447	21,586
elektřina ze sítě	35,464	3,2	3,0	113,483	106,391
elektřina z FV exportovaná		-3,2	-3,0	-7,402	-6,940
<b>Celkem</b>	<b>251,325</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>343,529</b>	<b>121,037</b>

**e) požadavek na celkovou dodanou energii**

(6)	Referenční budova	[MWh/rok]	387,193	Splněno (ano/ne)	ano
(7)	Hodnocená budova		251,325		
(8)	Referenční budova	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	232		
(9)	Hodnocená budova		150		

**f) požadavek na neobnovitelnou primární energii**

(10)	Referenční budova	[MWh/rok]	537,152	Splněno (ano/ne)	ano
(11)	Hodnocená budova		121,037		
(12)	Referenční budova (ř.10 / m <sup>2</sup> )	[kWh/m <sup>2</sup> .rok]	321		
(13)	Hodnocená budova (ř.11 / m <sup>2</sup> )		72		

**g) primární energie hodnocené budovy**

(14)	Celková primární energie	[MWh/rok]	343,529
(15)	Obnovitelná primární energie (ř.14 - ř.11)	[MWh/rok]	222,492
(16)	Využití obnovitelných zdrojů energie z hlediska primární energie (ř.15 / ř.14 x 100)	[%]	64,8


**h) hodnoty pro vytvoření hranic klasifikačních tříd**

Horní hranici třídy C odpovídají	Celková dodaná energie	[MWh/rok]	387,193
	Neobnovitelná primární energie	[MWh/rok]	583,861
	Průměrný součinitel prostupu tepla budovy	[W/m <sup>2</sup> .K]	0,32
	Dílní dodané energie: vytápění	[MWh/rok]	290,960
	chlazení	[MWh/rok]	
	větrání	[MWh/rok]	55,624
	úprava vlhkosti vzduchu	[MWh/rok]	
	příprava teplé vody	[MWh/rok]	13,287
	osvětlení	[MWh/rok]	27,322
Tabulka h) obsahuje hodnoty, které se použijí pro vytvoření hranic klasifikačních tříd podle přílohy č. 2.			

## **Analýza technické, ekonomické a ekologické proveditelnosti alternativních systémů dodávek energie u nových budov a u větší změny dokončených budov**

Alternativní systémy	Posouzení proveditelnosti			
	Místní systémy dodávky energie využívající energii z OZE	Kombinovaná výroba elektřiny a tepla	Soustava zásobování tepelnou energii	Tepelné čerpadlo
Technická proveditelnost	ano	ano	ano	ne
Ekonomická proveditelnost	ano	ne	ano	ne
Ekologická proveditelnost	ano	ne	ano	ano
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	S ohledom na zvolený systém vykurovanie v zimnom období vznikla potreba pokryť energetické nároky na ohrev TUV v letnom období. Uvedené energetické nároky budú čiastočne pokryté zo sústavy fotovoltaického zariadenia.			
<b>Datum vypracování analýzy</b>	16.1.2017			
<b>Zpracovatel analýzy</b>	Kuric Jozef			
<b>Energetický posudek</b>	Povinnost vypracovat energetický posudek			
	Energetický posudek je součástí analýzy			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

## Stanovení doporučených opatření pro snížení energetické náročnosti budovy


Popis opatření		Předpokládaný průměrný součinitel prostupu tepla	Předpokládaná dodaná energie	Předpokládaná neobnovitelná primární energie	Předpokládaná úspora celkové dodané energie	Předpokládaná úspora neobnovitelné primární energie
		[W/(m <sup>2</sup> .K)]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]	[MWh/rok]
<u>Stavební prvky a konstrukce budovy:</u>						
		0,29	x	x		
<u>Technické systémy budovy:</u>						
vytápění:		x	206,650	20,665	0,000	0,000
chlazení:		x				
větrání:		x	7,946	23,839	0,000	0,000
úprava vlhkosti vzduchu:		x				
příprava teplé vody:	S ohledom na potrebu TÚV v letnom období doporučujem využit 	x	9,212	0,921	0,000	0,000
osvětlení:		x	27,322	81,966	0,000	0,000
<u>Obsluha a provoz systémů budovy:</u>						
Čerpadla, regulace a další pomocná zařízení			0,195	0,586	0,000	0,000
			x	x		
					0,000	0,000

Opatření	Posouzení vhodnosti doporučených opatření			
	Stavební prvky a konstrukce budovy	Technické systémy budovy	Obsluha a provoz systémů budovy	Ostatní - uvést jaké:
Technická vhodnost	ano	ano	ne	
Funkční vhodnost	ano	ano	ne	
Ekonomická vhodnost	ano	ano	ne	
<b>Doporučení k realizaci a zdůvodnění</b>	Aplikovanie doporučených opatrení prinieslo zlepšenie len vo veľmi malej miere a preto sa nedoporučuje uvedený návrh realizovať, nakoľko obstaravacie náklady by boli neúmerné vyššie oproti návratnosti investície a to aj s ohľadom na dlší čas.			
<b>Datum vypracování doporučených opatření</b>	23.11.2017			
<b>Zpracovatel navržených doporučených opatření</b>	Bc.Kuric			
<b>Energetický posudek</b>	Energetický posudek je součástí posouzení navržených doporučených opatření			
	Datum vypracování energetického posudku			
	Zpracovatel energetického posudku			

**Závěrečné hodnocení energetického specialisty**

<b>Nová budova nebo budova s téměř nulovou spotřebou energie</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 1	Ano
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	B
<b>Větší změna dokončené budovy nebo jiná změna dokončené budovy</b>	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. a)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. b)	
• Splňuje požadavek podle § 6 odst. 2 písm. c)	
• Plnění požadavků na energetickou náročnost budovy se nevyžaduje	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Budova užívaná orgánem veřejné moci</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Prodej nebo pronájem budovy nebo její části</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	
<b>Jiný účel zpracování průkazu</b>	
• Třída energetické náročnosti budovy pro celkovou dodanou energii	

**Identifikační údaje energetického specialisty, který zpracoval průkaz**

Jméno a příjmení	TT 2016 
Číslo oprávnění MPO	
Podpis energetického specialisty	

**Datum vypracování průkazu**

Datum vypracování průkazu	23.11.2017
Zdroj informací	<a href="http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/">http://www.mpo-efekt.cz/cz/ekis/i-ekis/</a>

# PRŮKAZ ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

vydaný podle zákona č. 406/2000 Sb., o hospodaření energií, a vyhlášky č. 78/2013 Sb., o energetické náročnosti budov

Ulice, číslo: Slovenská 11/2  
PSČ, místo: 023 52 Ostrava  
Typ budovy: Administrativní budova  
Plocha obálky budovy: 2193,1 m<sup>2</sup>  
Objemový faktor tvaru A/V: 0,23 m<sup>2</sup>/m<sup>3</sup>  
Energeticky vztažná plocha: 1672,3 m<sup>2</sup>

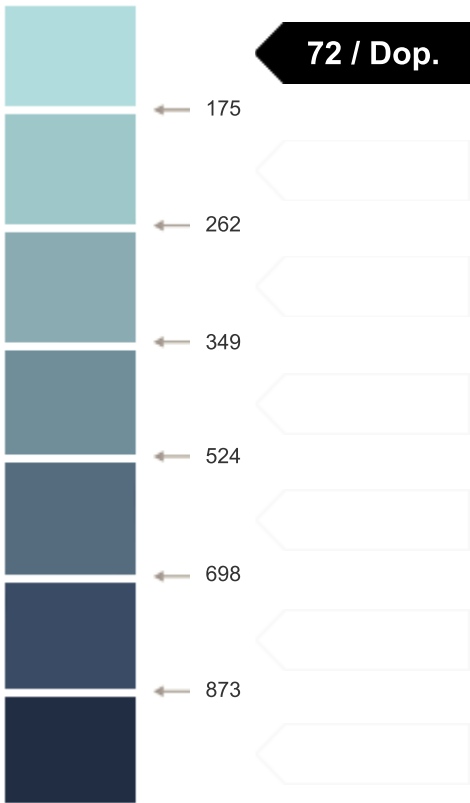


## ENERGETICKÁ NÁROČNOST BUDOVY

**Celková dodaná energie**  
(Energie na vstupu do budovy)

**Neobnovitelná primární energie**  
(Vliv provozu budovy na životní prostředí)

Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)



Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok

251,325

121,037



## DOPORUČENÁ OPATŘENÍ

Opatření pro	Stanovena	Popis opatření je v protokolu průkazu a vyhodnocení jejich dopadu na enegetickou náročnost je znázorněno šipkou <b>Doporučení</b>
Vnější stěny:	<input type="checkbox"/>	
Okna a dveře:	<input type="checkbox"/>	
Střechu:	<input type="checkbox"/>	
Podlahu:	<input type="checkbox"/>	
Vytápění:	<input type="checkbox"/>	
Chlazení/klimatizaci:	<input type="checkbox"/>	
Větrání:	<input type="checkbox"/>	
Přípravu teplé vody:	<input checked="" type="checkbox"/>	
Osvětlení:	<input type="checkbox"/>	
Jiné:	<input type="checkbox"/>	

## PODÍL ENERGOONOSITELŮ NA DODANÉ ENERGII

Hodnoty pro celou budovu  
MWh/rok



Elektřina ze sítě: 35,5  
Biomasa: 215,9

## UKAZATELE ENERGETICKÉ NÁROČNOSTI BUDOVY

	Obálka budovy	Vytápění	Chlazení	Větrání	Úprava vlhkosti	Teplá voda	Osvětlení
	<b>U<sub>em</sub> W/(m<sup>2</sup>·K)</b>	<b>Dílčí dodané energie</b>		<b>Měrné hodnoty kWh/(m<sup>2</sup>·rok)</b>			
Mimořádné úspory	A			5 / Dop.			
	B	124 / Dop.				6 / Dop.	
	C	0,29 / Dop.					16 / Dop.
	D						
	E						
	F						
Mimořádné nárůsty náročnosti	G						
<b>Hodnoty pro celou budovu MWh/rok</b>		<b>206,84</b>		<b>7,95</b>		<b>9,21</b>	<b>27,32</b>

Zpracovatel: TT 2016

Kontakt: Nobá Bystrica 1066  
023 05 Nová Bystrica SK

Osvědčení č.:

Vyhotoveno dne: 23.11.2017

Podpis:

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.6

## **Stanovenie potreby teplej vody a návrh zásobníku teplej vody**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Výpočet stanovenia potreby teplej vody bol prevedený podľa (19)

## 1. Stanovenie potreby teplej vody (TV)

1.1. Potreba TV pre umytie osôb  $V_o$  [ $m^3$ ]:

$$V_o = n_i \cdot \sum V_d$$

$$\sum V_d = \sum (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \quad (6.1)$$

kde:  $n_i$  – počet užívateľov [-]

$V_d$  - objem dávky [ $m^3$ ],

$n_d$  - počet dávok [-],

$U_3$  - objemový prietok teplej vody pri teplote  $\theta_3$  do výtoku [ $m^3/h$ ],

$t_d$  - doba dávky [h],

$p_d$  - súčiniteľ predĺženia doby dávky [-].

Umývadlo:  $n_d = 10$ ,  $U_3 = 0,14 \text{ m}^3/h$ ,  $t_d = 0,014 \text{ h}$ ,  $p_d = 1$

$$V_o = 58 \cdot 10 \cdot 0,14 \cdot 0,014 \cdot 1 = 0,98 = 980 \text{ l}$$

1.2. Potreba TV na umytie riadu  $V_j$  [ $m^3$ ]:

$$V_i = n_j \cdot V_d$$

$$V_d = (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \quad (6.2)$$

$$V_d = (0,8 \cdot 0,3 \cdot 0,033 \cdot 1) = 7,92 \cdot 10^{-3}$$

kde:  $n_i$  – počet jedál [-]

$V_d$  - objem dávky [ $m^3$ ],

$n_d$  - počet dávok [-],

$U_3$  - objemový prietok teplej vody pri teplote  $\theta_3$  do výtoku [ $m^3/h$ ],

$t_d$  - doba dávky [h],

$p_d$  - súčiniteľ predĺženia doby dávky [-].

Kuchynský dres:  $n_d = 0,8$ ,  $U_3 = 0,3 \text{ m}^3/h$ ,  $t_d = 0,033 \text{ h}$ ,  $p_d = 1$

$$V_j = 15 \cdot 0,8 \cdot 0,3 \cdot 0,033 \cdot 1 = 0,118 \text{ m}^3 = 118 \text{ l}$$

1.3. Potreba TV na upratovanie a umývanie podláh  $V_u$  [ $m^3$ ]:

$$V_u = n_u \cdot V_d$$

$$V_d = (n_d \cdot U_3 \cdot t_d \cdot p_d) \quad (6.3)$$

kde:  $n_u$  – počet plôch [-]

$V_d$  - objem dávky [ $m^3$ ],

$n_d$  - počet dávok [-],

$U_3$  - objemový prietok teplej vody pri teplote  $\theta_3$  do výtoku [ $m^3/h$ ],

$t_d$  - doba dávky [h],

$p_d$  - súčiniteľ predĺženia doby dávky [-].

Podlahy a upratovanie:  $n_d = 1$ ,  $U_3 = 0,3 \text{ m}^3/\text{h}$ ,  $t_d = 0,033 \text{ h}$ ,  $p_d = 1$

$$V_u = 3 \cdot \frac{452}{100} \cdot 1 \cdot 0,3 \cdot 0,033 \cdot 1 = 0,134 = 134 \text{ l}$$

1.4. Celková potreba TV  $V_{2p} [\text{m}^3]$ :

$$V_{2p} = V_o + V_j + V_u$$

$$V_{2p} = 0,98 + 0,118 + 0,134 = 1,232 = 1232 \text{ l}$$

(6.4)

## 2. Stanovenie potreby tepla

2.1. Teoretické teplo odobrané z ohrievača  $Q_{2t} [\text{kWh}]$ :

$$Q_{2t} = c \cdot V_{2p} \cdot (\theta_2 - \theta_1)$$

(6.5)

kde:  $c$  - merná tepelná kapacita vody  $[\text{kWh}/\text{m}^3 \cdot \text{K}]$ ,

$V_{2p}$  - celková potreba TV  $[\text{m}^3]$ ,

$n_d$  - počet dávok  $[-]$ ,

$\theta_1$  - teplota studenej vody  $[\text{°C}]$ ,

$\theta_2$  - teplota teplej vody  $[\text{°C}]$ ,

$$Q_{2t} = 1,163 \cdot 1,232 \cdot (55 - 10) = 57,34 \text{ kWh}$$

2.2. Teplo stratené pri ohrievaní a distribúcii TV  $Q_{2z} [\text{kWh}]$ :

$$Q_{2z} = Q_{2t} \cdot z$$

(6.6)

kde:  $z$  - pomerná strata tepla pri ohrievaní a distribúcii vody  $[-]$ ,

$$Q_{2z} = 57,34 \cdot 0,3 = 17,2 \text{ kWh}$$

2.3. Potreba tepla odobraného z ohrievača  $Q_{2p} [\text{kWh}]$ :

$$Q_{2p} = Q_{2t} + Q_{2z}$$

$$Q_{2p} = 57,34 + 17,2 = 74,6 \text{ kWh}$$

(6.7)

### 3. Stanovenie krivky odberu TV

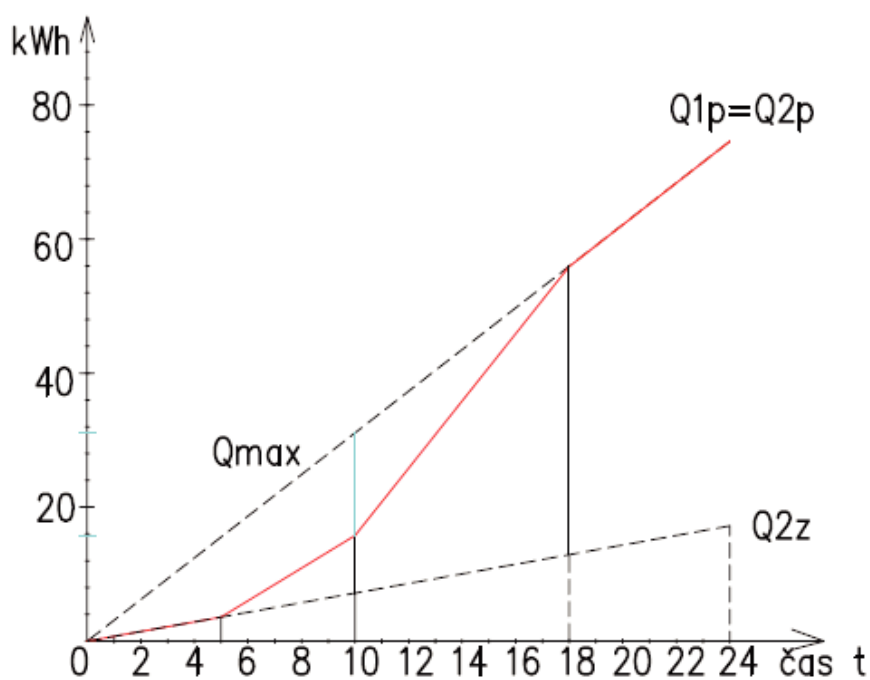
3.1. Fáza odberu počas dňa:

- od 0:00 do 4:00      0%
- od 4:00 do 10:00    15%       $Q_{2t} = 0,15 \cdot 57,34 = 8,6 \text{ kWh}$
- od 10:00 do 20:00   65%       $Q_{2t} = 0,65 \cdot 57,34 = 37,27 \text{ kWh}$   
začiatok ohrevu     $8,6 + 37,27 = 45,871 \text{ kWh}$
- od 20:00 do 24:00   20%       $Q_{2t} = 0,2 \cdot 57,34 = 11,468 \text{ kWh}$   
začiatok ohrevu     $8,6 + 37,27 + 11,468 = 57,34 \text{ kWh}$

$Q_{\max}$  určené z grafu

$$Q_{\max} = 15,3 \text{ kWh}$$

Krivka odberu je znázornená na obr. 6.



obr. 6: Krivky dodávky a odberu tepla pri ohreve vody

### 4. Stanovenie objemu zásobníka

$$V_z = \frac{Q_{\max}}{c \cdot (\theta_2 - \theta_1)}$$

$$V_z = \frac{15,3}{1,163 \cdot (55 - 10)} = 0,292 \text{ m}^3 = 292 \text{ l}$$

(5.8)

kde:  $c$  -merná tepelná kapacita vody [kWh/m<sup>3</sup>.K],

$V_z$ —objem zásobníka [m<sup>3</sup>],

$Q_{\max}$ —najväčší možný rozdiel tepla [kWh],

$\theta_1$  - teplota studenej vody [°C],

$\theta_2$  - teplota teplej vody [°C]

## 5. Stanovenie tepelného výkonu pre ohrev vody

$$\theta_{1n} = \frac{Q_1}{t} = \frac{74,6}{24} = 3,1 \text{ kWh}$$

(6.9)

kde:  $\theta_{1n}$ —menovitý tepelný výkon ohrevu [kW],

$Q_t$ —teplo dodané ohrievačom do TV v čase T od začiatku periódy [kWh],

$t$ - čas[h],

Navrhnutý závesný zásobníkový ohrievač vody RDU 18-3, objem 300 l o výkone  $P = 3 \text{ kW}$ .

Výrobca: COSMO

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.7

## **Návrh vykurovacích telies**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Tabuľka 1 : zoznam vykurovacích telies

č.m.	Názov miestnosti	Strata zóny [W]	Typ vykurovacieho telesa	Výkon telesa [W]	Celkový inštalovaný výkon [W]	Stup. reg
1.01	Vstupná hala	617	KORADO VK 21 500x600	670	670	3
1.02	Chodba	99	KORADO VK 10 300x500	165	165	2
1.03	Kancelária	609	KORADO VK 21 500x600	670	670	3
1.04	Kancelária	543	KORADO VK 21 500x500	559	559	2
1.05	Kancelária	873	KORADO VK 21 500x800	894	894	3
1.06	Kancelária	563	KORADO VK 21 500x600	670	670	3
1.07	Kuchyňa	368	KORADO VK 11 500x500	429	429	3
1.08	WC imob. ženy	66	KORADO VK 10 300x500	165	165	2
1.09	WC imob. muži	-36	KORADO VK 10 300x500	165	165	2
1.10	Kancelária	1020	KORADO VK 21 500x500	559	1118	3
			KORADO VK 21 500x500	559		3
1.11	WC muži	-77	KORADO VK 10 300x500	165		2
1.12	WC ženy	33	KORADO VK 10 300x500	165	165	2
1.13	Kancelária	846	KORADO VK 21 500x400	447	894	3
			KORADO VK 21 500x400	447		3
1.14	Schodisko	341	KORADO VK 11 500x400	343	343	2
2.01	Kancelária	701	KORADO VK 20 500x900	754	754	3
2.02	Chodba	-167	KORADO VK 10 300x500	165	165	2
2.03	Kancelária	436	KORADO VK 21 500x400	447	447	2
2.04	Kancelária	397	KORADO VK 21 500x400	447	447	2
2.05	Kancelária	862	KORADO VK 21 500x400	447	894	2
			KORADO VK 21 500x400	447		2
2.06	Kancelária	446	KORADO VK 21 500x400	447	447	3
2.07	Kuchyňa	315	KORADO VK 20 500x400	335	335	3
2.08	WC imob. ženy	39	KORADO VK 10 300x500	165	165	1
2.09	WC imob. muži	-58	KORADO VK 10 300x500	165	165	1
2.10	Kancelária	833	KORADO VK 21 500x400	447	894	2
			KORADO VK 21 500x400	447		2
2.11	WC muži	-77	KORADO VK 10 300x500	163	163	1
2.12	WC ženy	30	KORADO VK 10 300x500	163	163	1
2.13	Kancelária	833	KORADO VK 21 500x400	447	894	2
			KORADO VK 21 500x400	447		2
2.14	Schodisko	341	KORADO VK 11 500x400	343	343	2
3.01	Kancelária	743	KORADO VK 20 500x900	754	754	5
3.02	Chodba	107	KORADO VK 10 300x500	163	163	2
3.03	Kancelária	731	KORADO VK 21 500x700	782	782	6
3.04	Kancelária	673	KORADO VK 11 500x800	686	686	5
3.05	Kancelária	1292	KORADO VK 21 500x600	670	1340	4
			KORADO VK 21 500x600	670		4
3.06	Kancelária	676	KORADO VK 11 500x800	686	686	6
3.07	Kuchyňa	446	KORADO VK 21 500x400	447	447	4
3.08	WC imob. ženy	98	KORADO VK 10 300x500	163	163	3
3.09	WC imob. muži	-26	KORADO VK 10 300x500	163	163	3
3.10	Kancelária	1244	KORADO VK 21 500x600	670	1340	6
			KORADO VK 21 500x600	670		6
3.11	WC muži	-37	KORADO VK 10 300x500	163	163	2
3.12	WC ženy	99	KORADO VK 10 300x500	163	163	2
3.13	Kancelária	1249	KORADO VK 21 500x600	670	1340	3
			KORADO VK 21 500x600	670		3
3.14	Schodisko	446	KORADO VK 21 500x400	447	447	2
Spolu		18537		Spolu	21820	



Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.8

## **Návrh vykurovacej sústavy**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Vetva: 1 miestnosť 1.06

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.1.	670	57,62	8,38	12x1	83	0,206	5,8	695,54	122,08	817,62
1.1.s	670	57,62	8,38	12x1	83	0,206	2,8	695,54	58,94	754,48
1.2.	1099	94,51	2,96	15x1	56	0,202	1,90	165,76	38,45	204,21
1.2.s	1099	94,51	2,96	15x1	56	0,202	1,90	165,76	38,45	204,21
1.3.	1264	108,70	2,1	15x1	71	0,232	0,40	149,1	10,68	159,78
1.3.s	1264	108,70	2,1	15x1	71	0,232	0,40	149,1	10,68	159,78
1.6.	1594	137,08	20,9	18x1	40	0,19	1,30	836	23,28	859,28
1.6.s	1594	137,08	20,9	18x1	40	0,19	1,30	836	23,28	859,28
<b>Σ</b>										<b>4018,63</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	10408	670	57,6	6227	6,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 1 miestnosť 1.07

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.2.	429	36,89	2,96	15x1	11	0,0775	6,4	32,56	19,07	51,63
1.2.s	429	36,89	2,96	15x1	11	0,0775	3,0	32,56	8,94	41,50
1.3.	594	51,08	2,1	15x1	19,5	0,109	0,40	40,95	2,36	43,31
1.3.s	594	51,08	2,1	15x1	19,5	0,109	0,40	40,95	2,36	43,31
1.6.	924	79,46	20,9	18x1	16	0,11	1,30	334,4	7,80	342,20
1.6.s	924	79,46	20,9	18x1	16	0,11	1,30	334,4	7,80	342,20
<b>Σ</b>										<b>864,14</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	8836	429	36,9	7799	7,8

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 1 miestnosť 1.02

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.3.	165	14,19	2,1	15x1	2,6	0,029	6,4	5,46	2,67	8,13
1.3.s	165	14,19	2,1	15x1	2,6	0,029	3,0	5,46	1,25	6,71
1.6.	495	42,57	20,9	18x1	3,45	0,058	1,30	72,105	2,17	74,27
1.6.s	495	42,57	20,9	18x1	3,45	0,058	1,30	72,105	2,17	74,27
<b>Σ</b>										<b>163,39</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	8428	165	14,2	8208	8,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 1 miestnosť 1.08

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.6.	330	28,38	20,9	18x1	2,3	0,0395	1,3	48,07	1,01	49,08
1.6.s	330	28,38	20,9	18x1	2,3	0,0395	1,3	48,07	1,01	49,08
Σ										98,15

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	8108	330	28,4	8527	8,5

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 1 miestnosť 2.06

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.1.	447	38,44	8,38	12x1	41	0,137	5,8	343,58	53,99	397,57
1.1.s	447	38,44	8,38	12x1	41	0,137	2,8	343,58	26,07	369,65
1.2.	782	67,25	2,96	15x1	31	0,144	1,90	91,76	19,54	111,30
1.2.s	782	67,25	2,96	15x1	31	0,144	1,90	91,76	19,54	111,30
1.3.	947	81,44	2,1	15x1	42	0,17	0,40	88,2	5,73	93,93
1.3.s	947	81,44	2,1	15x1	42	0,17	0,40	88,2	5,73	93,93
1.4.	1277	109,82	11,85	15x1	72	0,235	1,70	853,2	46,57	899,77
1.4.s	1277	109,82	11,85	15x1	72	0,235	1,70	853,2	46,57	899,77
1.6.	2871	246,91	20,9	18x1	110	0,347	1,30	2299	77,64	2376,64
1.6.s	2871	246,91	20,9	18x1	110	0,347	1,30	2299	77,64	2376,64
Σ										7730,50

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	11447	447	38,4	5188	5,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 1 miestnosť 2.07

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.2.	335	28,81	2,96	15x1	5,4	0,061	6,4	15,984	11,81	27,80
1.2.s	335	28,81	2,96	15x1	5,4	0,061	3,0	15,984	5,54	21,52
1.3.	500	43,00	2,1	15x1	14,9	0,09	0,40	31,29	1,61	32,90
1.3.s	500	43,00	2,1	15x1	14,9	0,09	0,40	31,29	1,61	32,90
1.4.	830	71,38	11,85	15x1	34	0,152	1,70	402,9	19,48	422,38
1.4.s	830	71,38	11,85	15x1	34	0,152	1,70	402,9	19,48	422,38
1.6.	2424	208,46	20,9	18x1	81	0,29	1,30	1692,9	54,23	1747,13
1.6.s	2424	208,46	20,9	18x1	81	0,29	1,30	1692,9	54,23	1747,13
Σ										4454,13

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	10680	335	28,8	5955	6,0

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 1 miestnosť 2.02

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.3.	165	14,19	2,1	15x1	2,6	0,029	6,4	5,46	2,67	8,13
1.3.s	165	14,19	2,1	15x1	2,6	0,029	3,0	5,46	1,25	6,71
1.4.	495	42,57	11,85	15x1	14	0,089	3,40	165,9	13,36	179,26
1.4.s	495	42,57	11,85	15x1	14	0,089	3,00	165,9	11,79	177,69
1.6.	2089	179,65	20,9	18x1	64	0,25	1,30	1337,6	40,30	1377,90
1.6.s	2089	179,65	20,9	18x1	64	0,25	1,30	1337,6	40,30	1377,90
Σ										3127,59

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	10457	165	14,2	6178	6,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 1 miestnosť 2.08

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.4.	330	28,38	11,85	15x1	5,3	0,059	7,1	62,805	12,26	75,06
1.4.s	330	28,38	11,85	15x1	5,3	0,059	3,7	62,805	6,39	69,19
1.6.	1924	165,46	20,9	18x1	54	0,032	1,30	1128,6	0,66	1129,26
1.6.s	1924	165,46	20,9	18x1	54	0,232	1,30	1128,6	34,71	1163,31
Σ										2436,82

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	10269	330	28,4	6366	6,4

Nastavenie termoregulačného ventilu N 1

Vetva: 1 miestnosť 3.06

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.1.	686	59,00	8,38	12x1	88	0,21	5,8	737,44	126,87	864,31
1.1.s	686	59,00	8,38	12x1	88	0,21	2,8	737,44	61,25	798,69
1.2.	1133	97,44	2,96	15x1	59	0,21	1,9	174,64	41,56	216,20
1.2.s	1133	97,44	2,96	15x1	59	0,21	1,90	174,64	41,56	216,20
1.3.	1298	111,63	2,1	15x1	75	0,23	0,40	157,5	10,50	168,00
1.3.s	1298	111,63	2,1	15x1	75	0,23	0,40	157,5	10,50	168,00
1.4.	1628	140,01	11,85	15x1	110	0,298	1,70	1303,5	74,88	1378,38
1.4.s	1628	140,01	11,85	15x1	110	0,298	1,70	1303,5	74,88	1378,38
1.5.	2905	249,83	3,75	18x1	111	0,35	1,70	416,25	103,29	519,54
1.5.s	2905	249,83	3,75	18x1	111	0,35	1,70	416,25	103,29	519,54
1.6.	4499	386,91	20,9	18x1	240	0,54	1,30	5016	188,02	5204,02
1.6.s	4499	386,91	20,9	18x1	240	0,54	1,30	5016	188,02	5204,02
Σ										#####

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	16635	686	59,0	0	0,0

Nastavenie termoregulačného ventilu N 6

Vetva: 1 miestnosť 3.07

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.2.	447	38,44	2,96	15x1	11	0,08	6,4	32,56	20,32	52,88
1.2.s	447	38,44	2,96	15x1	11	0,08	3,0	32,56	9,52	42,08
1.3.	612	52,63	2,1	15x1	20	0,11	0,40	42	2,40	44,40
1.3.s	612	52,63	2,1	15x1	20	0,11	0,40	42	2,40	44,40
1.4.	942	81,01	11,85	15x1	44	0,17	1,70	521,4	24,37	545,77
1.4.s	942	81,01	11,85	15x1	44	0,17	1,70	521,4	24,37	545,77
1.5.	2219	190,83	3,75	18x1	70	0,26	1,70	262,5	57,00	319,50
1.5.s	2219	190,83	3,75	18x1	70	0,26	1,70	262,5	57,00	319,50
1.6.	3813	327,92	20,9	18x1	180	0,48	1,30	3762	148,56	3910,56
1.6.s	3813	327,92	20,9	18x1	180	0,48	1,30	3762	148,56	3910,56
<b>Σ</b>										<b>9735,42</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	14972	447	38,4	1663	1,7

Nastavenie termoregulačného ventilu N 4

Vetva: 1 miestnosť 3.02

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.3.	165	14,19	2,1	15x1	2,6	0,029	6,4	5,46	2,67	8,13
1.3.s	165	14,19	2,1	15x1	2,6	0,029	3,0	5,46	1,25	6,71
1.4.	495	42,57	11,85	15x1	14	0,089	3,40	165,9	13,36	179,26
1.4.s	495	42,57	11,85	15x1	14	0,089	3,00	165,9	11,79	177,69
1.5.	1772	152,39	3,75	18x1	47	0,21	1,70	176,25	37,19	213,44
1.5.s	1772	152,39	3,75	18x1	47	0,21	1,70	176,25	37,19	213,44
1.6.	3366	289,48	20,9	18x1	139	0,39	1,30	2905,1	98,07	3003,17
1.6.s	3366	289,48	20,9	18x1	139	0,39	1,30	2905,1	98,07	3003,17
<b>Σ</b>										<b>6805,00</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	14540	165	14,2	2095	2,1

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 1 miestnosť 3.08

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
1.4.	330	28,38	11,85	15x1	5,3	0,059	7,1	62,805	12,26	75,06
1.4.s	330	28,38	11,85	15x1	5,3	0,059	3,7	62,805	6,39	69,19
1.5.	1607	138,20	3,75	18x1	40	0,194	1,70	150	31,73	181,73
1.5.s	1607	138,20	3,75	18x1	40	0,194	1,70	150	31,73	181,73
1.6.	3201	275,29	20,9	18x1	131	0,385	1,30	2737,9	95,58	2833,48
1.6.s	3201	275,29	20,9	18x1	131	0,385	1,30	2737,9	95,58	2833,48
<b>Σ</b>										<b>6174,68</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
16635	14204	330	28,4	2431	2,4

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

## Vetva: 2 miestnosť 1.03

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.1.	670	57,62	5,8	12x1	40,5	0,138	5,2	234,9	49,12	284,02
2.1.s	670	57,62	5,8	12x1	40,5	0,138	2,2	234,9	20,78	255,68
2.2.	1229	105,69	4,9	15x1	39,5	0,164	1,90	193,55	25,35	218,90
2.2.s	1229	105,69	4,9	15x1	39,5	0,164	1,90	193,55	25,35	218,90
2.3.	2123	182,58	12,2	15x1	77	0,243	1,50	939,4	43,93	983,33
2.3.s	2123	182,58	12,2	15x1	77	0,243	0,60	939,4	17,57	956,97
2.5.	2466	212,08	5,25	15x1	175	0,39	2,00	918,75	150,88	1069,63
2.5.s	2466	212,08	5,25	15x1	175	0,39	1,50	918,75	113,16	1031,91
2.8.	2796	240,46	6,2	22x1	110	0,407	2,70	682	221,84	903,84
2.8.s	2796	240,46	6,2	22x1	110	0,407	2,30	682	188,97	870,97
<b>Σ</b>										<b>6794,15</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	6794	670	57,6	19119	19,1

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

## Vetva: 2 miestnosť 1.04

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.2.	559	48,07	4,9	15x1	17,7	0,12	1,9	86,73	13,57	100,30
2.2.s	559	48,07	4,9	15x1	17,7	0,12	1,9	86,73	13,57	100,30
2.3.	1453	124,96	12,2	15x1	90	0,256	1,50	1098	48,76	1146,76
2.3.s	1453	124,96	12,2	15x1	90	0,256	0,60	1098	19,50	1117,50
2.5.	1796	154,46	5,25	15x1	130	0,328	2,00	682,5	106,72	789,22
2.5.s	1796	154,46	5,25	15x1	130	0,328	1,50	682,5	80,04	762,54
2.8.	2126	182,84	6,2	22x1	22,5	0,165	2,70	139,5	36,46	175,96
2.8.s	2126	182,84	6,2	22x1	22,5	0,165	2,30	139,5	31,06	170,56
<b>Σ</b>										<b>4363,15</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	2837	559	48,1	19659	19,7

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

## Vetva: 2 miestnosť 1.05

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.3.	894	76,88	12,2	15x1	40	0,16	1,5	488	19,05	507,05
2.3.s	894	76,88	12,2	15x1	40	0,16	0,6	488	7,62	495,62
2.5.	1237	106,38	5,25	15x1	69	0,225	2,00	362,25	50,22	412,47
2.5.s	1237	106,38	5,25	15x1	69	0,225	1,50	362,25	37,67	399,92
2.8.	1567	134,76	6,2	22x1	13,5	0,121	2,70	83,7	19,61	103,31
2.8.s	1567	134,76	6,2	22x1	13,5	0,121	2,30	83,7	16,70	100,40
<b>Σ</b>										<b>2018,76</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	2399	894	76,9	20097	20,1

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 2 miestnosť 1.14

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.5.	343	29,50	5,25	15x1	5,5	0,0627	2,0	28,875	3,90	32,77
2.5.s	343	29,50	5,25	15x1	5,5	0,0627	1,5	28,875	2,92	31,80
2.8.	673	57,88	6,2	22x1	3,25	0,053	2,70	20,15	3,76	23,91
2.8.s	673	57,88	6,2	22x1	3,25	0,053	2,30	20,15	3,20	23,35
Σ										111,84

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	459	343	29,5	22037	22,0

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 1.11

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.8.	330	28,38	6,2	22x1	0,7	0,02	2,7	4,34	0,54	4,88
2.8.s	330	28,38	6,2	22x1	0,7	0,02	2,3	4,34	0,46	4,80
Σ										9,67

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	370	330	28,4	22126	22,1

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 2.03

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.1.	447	38,44	5,8	12x1	40,5	0,138	5,2	234,9	49,12	284,02
2.1.s	447	38,44	5,8	12x1	40,5	0,138	2,2	234,9	20,78	255,68
2.2.	894	76,88	4,9	15x1	39,5	0,164	1,90	193,55	25,35	218,90
2.2.s	894	76,88	4,9	15x1	39,5	0,164	1,90	193,55	25,35	218,90
2.3.	1341	115,33	1,3	15x1	77	0,243	1,5	100,1	43,93	144,03
2.3.s	1341	115,33	1,3	15x1	77	0,243	0,60	100,1	17,57	117,67
2.4.	1788	153,77	10,67	15x1	129	0,32	3,40	1376,43	172,69	1549,12
2.4.s	1788	153,77	10,67	15x1	129	0,32	1,80	1376,43	91,42	1467,85
2.5.	2131	183,27	5,25	15x1	175	0,39	2,00	918,75	150,88	1069,63
2.5.s	2131	183,27	5,25	15x1	175	0,39	1,50	918,75	113,16	1031,91
2.6.	2461	211,65	1,6	15x1	223	0,447	2,00	356,8	198,21	555,01
2.6.s	2461	211,65	1,6	15x1	223	0,447	1,50	356,8	148,66	505,46
2.8.	5257	452,10	4,6	22x1	110	0,407	2,70	506	221,84	727,84
2.8.s	5257	452,10	4,6	22x1	110	0,407	2,30	506	188,97	694,97
Σ										8840,99

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	6571	447	38,4	15926	15,9

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 2.04

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
2.2.	447	38,44	4,9	15x1	12	0,081	7,7	58,8	25,06	83,86
2.2.s	447	38,44	4,9	15x1	12	0,081	3,9	58,8	12,69	71,49
2.3.	894	76,88	1,3	15x1	39	0,164	1,5	50,7	20,01	70,71
2.3.s	894	76,88	1,3	15x1	39	0,164	0,60	50,7	8,00	58,70
2.4.	1341	115,33	10,67	15x1	77	0,243	3,40	821,59	99,58	921,17
2.4.s	1341	115,33	10,67	15x1	77	0,243	1,80	821,59	52,72	874,31
2.5.	1684	144,82	5,25	15x1	119	0,31	2,00	624,75	95,33	720,08
2.5.s	1684	144,82	3,75	15x1	119	0,31	0,60	446,25	28,60	474,85
2.6.	2014	173,20	1,6	15x1	150	0,37	2,00	240	135,80	375,80
2.6.s	2014	173,20	1,6	15x1	150	0,37	0,60	240	40,74	280,74
2.8.	4810	413,66	4,6	22x1	95	0,375	2,70	437	188,33	625,33
2.8.s	4810	413,66	4,6	22x1	95	0,375	2,30	437	160,43	597,43
Σ										5154,47

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	6031	447	38,4	16465	16,5

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 2.05/1

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
2.3.	447	38,44	1,3	15x1	12	0,081	6,4	15,6	20,83	36,43
2.3.s	447	38,44	1,3	15x1	12	0,081	3,0	15,6	9,76	25,36
2.4.	894	76,88	10,67	15x1	39	0,164	3,40	416,13	45,36	461,49
2.4.s	894	76,88	10,67	15x1	39	0,164	1,80	416,13	24,01	440,14
2.5.	1237	106,38	5,25	15x1	69	0,22	2,00	362,25	48,01	410,26
2.5.s	1237	106,38	5,25	15x1	69	0,22	1,50	362,25	36,01	398,26
2.6.	1567	134,76	1,6	15x1	101	0,286	2,00	161,6	81,14	242,74
2.6.s	1567	134,76	1,6	15x1	101	0,286	1,50	161,6	60,86	222,46
2.8.	4363	375,22	4,6	22x1	79	0,33	2,70	363,4	145,84	509,24
2.8.s	4363	375,22	4,6	22x1	79	0,33	2,30	363,4	124,23	487,63
Σ										3234,01

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	5593	447	38,4	16903	16,9

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2



Vetva: 2 miestnosť 2.05/2

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.4.	447	38,44	17,3	15x1	12	0,081	5,8	207,6	18,87	226,47
2.4.s	447	38,44	17,3	15x1	12	0,081	3,4	207,6	11,06	218,66
2.5.	790	67,94	5,25	15x1	32	0,14	2,00	168	19,44	187,44
2.5.s	790	67,94	5,25	15x1	32	0,14	1,50	168	14,58	182,58
2.6.	1120	96,32	1,6	15x1	59	0,2	2,00	94,4	39,68	134,08
2.6.s	1120	96,32	1,6	15x1	59	0,2	1,50	94,4	29,76	124,16
2.8.	3916	336,78	4,6	22x1	66	0,305	2,70	303,6	124,58	428,18
2.8.s	3916	336,78	4,6	22x1	66	0,305	2,30	303,6	106,12	409,72
<b>Σ</b>										<b>1911,31</b>

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	5332	447	38,4	17165	17,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 2.14

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.5.	343	29,50	5,25	15x1	8	0,0641	5,1	42	10,39	52,39
2.5.s	343	29,50	5,25	15x1	8	0,0641	2,1	42	4,28	46,28
2.6.	673	57,88	1,6	15x1	24	0,123	5,10	38,4	38,27	76,67
2.6.s	673	57,88	1,6	15x1	24	0,123	2,10	38,4	15,76	54,16
2.8.	3469	298,33	4,6	22x1	53,5	0,265	2,70	246,1	94,05	340,15
2.8.s	3469	298,33	4,6	22x1	53,5	0,265	2,30	246,1	80,11	326,21
<b>Σ</b>										<b>895,86</b>

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	2315	343	29,5	20182	20,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 2.11

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.6.	330	28,38	1,6	15x1	7	0,06	5,1	11,2	9,11	20,31
2.6.s	330	28,38	1,6	15x1	7	0,06	2,1	11,2	3,75	14,95
2.8.	3126	268,84	4,6	22x1	42	0,23	2,70	193,2	70,84	264,04
2.8.s	3126	268,84	4,6	22x1	42	0,23	2,30	193,2	60,35	253,55
<b>Σ</b>										<b>552,85</b>

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	213	330	28,4	22283	22,3

Nastavenie termoregulačného ventilu N 1

Vetva: 2 miestnosť 3.03

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
2.1.	782	67,25	5,8	12x1	108	0,23	5,2	626,4	136,44	762,84
2.1.s	782	67,25	5,8	12x1	108	0,23	2,2	626,4	57,72	684,12
2.2.	1468	126,25	4,9	15x1	91	0,27	1,90	445,9	68,70	514,60
2.2.s	1468	126,25	4,9	15x1	91	0,27	1,90	445,9	68,70	514,60
2.3.	2138	183,87	1,3	15x1	179	0,38	1,50	232,7	107,43	340,13
2.3.s	2138	183,87	1,3	15x1	179	0,38	0,60	232,7	42,97	275,67
2.4.	2808	241,49	10,67	15x1	280	0,51	3,40	2987,6	438,63	3426,23
2.4.s	2808	241,49	10,67	15x1	280	0,51	1,80	2987,6	232,22	3219,82
2.5.	3151	270,99	5,25	15x1	345	0,57	2,00	1811,25	322,30	2133,55
2.5.s	3151	270,99	5,25	15x1	345	0,57	1,50	1811,25	241,73	2052,98
2.6.	3481	299,37	1,6	15x1	410	0,63	2,00	656	393,72	1049,72
2.6.s	3481	299,37	1,6	15x1	410	0,63	1,50	656	295,29	951,29
2.7.	5942	511,01	3,75	18x1	395	0,72	0,30	1481,25	77,14	1558,39
2.7.s	5942	511,01	3,75	18x1	395	0,72	0,60	1481,25	154,28	1635,53
2.8.	8738	751,47	4,6	22x1	270	0,6	2,70	1242	482,11	1724,11
2.8.s	8738	751,47	4,6	22x1	270	0,6	2,30	1242	410,69	1652,69

Σ #####

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	22496	782	67,3	0	0,0

Nastavenie termoregulačného ventilu N 6

Vetva: 2 miestnosť 3.04

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
2.2.	686	59,00	4,9	15x1	26	0,12	7,7	127,4	55,00	182,40
2.2.s	686	59,00	4,9	15x1	26	0,12	3,9	127,4	27,86	155,26
2.3.	1356	116,62	1,3	15x1	80	0,24	1,50	104	42,85	146,85
2.3.s	1356	116,62	1,3	15x1	80	0,24	0,60	104	17,14	121,14
2.4.	2026	174,24	10,67	15x1	160	0,37	3,4	1707,2	230,87	1938,07
2.4.s	2026	174,24	10,67	15x1	160	0,37	1,80	1707,2	122,22	1829,42
2.5.	2369	203,73	5,25	15x1	208	0,4	2,00	1092	158,72	1250,72
2.5.s	2369	203,73	5,25	15x1	208	0,4	1,50	1092	119,04	1211,04
2.6.	2699	232,11	1,6	15x1	262	0,49	2,00	419,2	238,18	657,38
2.6.s	2699	232,11	1,6	15x1	262	0,49	1,50	419,2	178,63	597,83
2.7.	5160	443,76	3,75	18x1	320	0,62	0,30	1200	57,20	1257,20
2.7.s	5160	443,76	3,75	18x1	320	0,62	0,60	1200	114,40	1314,40
2.8.	7956	684,22	4,6	22x1	225	0,61	2,70	1035	498,32	1533,32
2.8.s	7956	684,22	4,6	22x1	225	0,61	2,30	1035	424,49	1459,49

Σ #####

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	21049	686	59,0	1447	1,4

Nastavenie termoregulačného ventilu N 5

## Vetva: 2 miestnosť 3.05/1

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
2.3.	670	57,62	1,3	15x1	24	0,12	6,4	31,2	45,71	76,91
2.3.s	670	57,62	1,3	15x1	24	0,12	3,0	31,2	21,43	52,63
2.4.	1340	115,24	10,67	15x1	77	0,24	3,4	821,59	97,14	918,73
2.4.s	1340	115,24	10,67	15x1	77	0,24	1,80	821,59	51,43	873,02
2.5.	1683	144,74	5,25	15x1	115	0,3	2,00	603,75	89,28	693,03
2.5.s	1683	144,74	5,25	15x1	115	0,3	1,50	603,75	66,96	670,71
2.6.	2013	173,12	1,6	15x1	149	0,37	2,00	238,4	135,80	374,20
2.6.s	2013	173,12	1,6	15x1	149	0,37	1,50	238,4	101,85	340,25
2.7.	4474	384,76	3,75	18x1	240	0,54	0,30	900	43,39	943,39
2.7.s	4474	384,76	3,75	18x1	240	0,54	0,60	900	86,78	986,78
2.8.	7270	625,22	4,6	22x1	195	0,57	2,70	897	435,11	1332,11
2.8.s	7270	625,22	4,6	22x1	195	0,57	2,30	897	370,65	1267,65
Σ										8529,40

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	20020	670	57,6	2476	2,5

Nastavenie termoregulačného ventilu N 4

## Vetva: 2 miestnosť 3.05/2

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
2.4.	670	57,62	17,3	15x1	24	0,24	5,8	415,2	165,70	580,90
2.4.s	670	57,62	17,3	15x1	24	0,24	3,4	415,2	97,14	512,34
2.5.	1013	87,12	5,25	15x1	54	0,18	2,00	283,5	32,14	315,64
2.5.s	1013	87,12	5,25	15x1	54	0,18	1,50	283,5	24,11	307,61
2.6.	1343	115,50	1,6	15x1	80	0,247	2,00	128	60,52	188,52
2.6.s	1343	115,50	1,6	15x1	80	0,247	1,50	128	45,39	173,39
2.7.	3804	327,14	3,75	18x1	180	0,48	0,30	675	34,28	709,28
2.7.s	3804	327,14	3,75	18x1	180	0,48	0,60	675	68,57	743,57
2.8.	6600	567,60	4,6	22x1	164	0,51	2,70	754,4	348,33	1102,73
2.8.s	6600	567,60	4,6	22x1	164	0,51	2,30	754,4	296,72	1051,12
Σ										5685,10

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	19404	670	57,6	3092	3,1

Nastavenie termoregulačného ventilu N 4

Vetva: 2 miestnosť 3.14

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.5.	343	29,50	10,67	15x1	5,5	0,05	5,1	58,685	6,32	65,01
2.5.s	343	29,50	10,67	15x1	5,5	0,05	2,1	58,685	2,60	61,29
2.6.	673	57,88	1,6	15x1	130	0,328	2,00	208	106,72	314,72
2.6.s	673	57,88	1,6	15x1	130	0,328	1,50	208	80,04	288,04
2.7.	3134	269,52	3,75	18x1	83	0,3	0,30	311,25	13,39	324,64
2.7.s	3134	269,52	3,75	18x1	83	0,3	0,60	311,25	26,78	338,03
2.8.	5930	509,98	4,6	22x1	135	0,458	2,70	621	280,92	901,92
2.8.s	5930	509,98	4,6	22x1	135	0,458	2,30	621	239,30	860,30
<b>Σ</b>										<b>3153,95</b>

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	12758	343	29,5	9738	9,7

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 2 miestnosť 3.11

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h-1]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s-1]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
2.6.	330	28,38	1,6	15x1	5,3	0,06	2,0	8,48	3,57	12,05
2.6.s	330	28,38	1,6	15x1	5,3	0,06	1,5	8,48	2,68	11,16
2.7.	2791	240,03	3,75	18x1	105	0,335	0,30	393,75	16,70	410,45
2.7.s	2791	240,03	3,75	18x1	105	0,335	0,60	393,75	33,40	427,15
2.8.	5587	480,48	4,6	22x1	122	0,43	2,70	561,2	247,62	808,82
2.8.s	5587	480,48	4,6	22x1	122	0,43	2,30	561,2	210,93	772,13
<b>Σ</b>										<b>2441,76</b>

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
22496	8572	330	28,4	13925	13,9

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 3 miestnosť 1.10/1

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.1.	670	57,62	3,2	12x1	82	0,208	6,6	262,4	141,63	404,03
3.1.s	670	57,62	3,2	12x1	82	0,208	5,1	262,4	109,44	371,84
3.2.	1340	115,24	0,1	15x1	77	0,239	2,00	7,7	56,66	64,36
3.2.s	1340	115,24	0,1	15x1	77	0,239	1,60	7,7	45,33	53,03
3.3.	2010	172,86	15,4	15x1	155	0,36	1,30	2387	83,57	2470,57
3.3.s	2010	172,86	15,4	15x1	155	0,36	0,60	2387	38,57	2425,57
3.6.	2904	249,74	5,4	22x1	40	0,22	2,10	216	50,41	266,41
3.6.s	2904	249,74	5,6	22x1	40	0,22	2,80	224	67,22	291,22
<b>Σ</b>										<b>6347,03</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	4160	670	57,6	13872	13,9

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 3 miestnosť 1.10/2

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.2.	670	57,62	18,6	15x1	24	0,12	6,6	446,4	47,14	493,54
3.2.s	670	57,62	18,6	15x1	24	0,12	5,1	446,4	36,43	482,83
3.3.	1340	115,24	5,02	15x1	77	0,244	1,30	386,54	38,39	424,93
3.3.s	1340	115,24	5,02	15x1	77	0,244	0,60	386,54	17,72	404,26
3.6.	2234	192,12	5,4	22x1	24,5	0,165	2,10	132,3	28,36	160,66
3.6.s	2234	192,12	5,6	22x1	24,5	0,165	2,80	137,2	37,81	175,01
<b>Σ</b>										<b>2141,22</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	3384	670	57,6	14648	14,6

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 3 miestnosť 1.01

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.3.	670	57,62	5,02	15x1	24	0,123	1,3	120,48	9,76	130,24
3.3.s	670	57,62	5,02	15x1	24	0,123	0,6	120,48	4,50	124,98
3.6.	1564	134,50	5,4	22x1	13,3	0,12	2,10	71,82	15,00	86,82
3.6.s	1564	134,50	5,6	22x1	13,3	0,12	2,80	74,48	20,00	94,48
<b>Σ</b>										<b>436,52</b>

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	3267	670	57,6	14765	14,8

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 3 miestnosť 1.13

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.6.	894	76,88	5,4	22x1	5	0,06	2,1	27	3,75	30,75
3.6.s	894	76,88	5,6	22x1	5	0,06	2,8	28	5,00	33,00

Σ **63,75**

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	2371	894	76,9	15661	15,7

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 3 miestnosť 2.10/1

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.1.	447	38,44	3,2	12x1	40	0,136	6,6	128	60,55	188,55
3.1.s	447	38,44	3,2	12x1	40	0,136	5,1	128	46,79	174,79
3.2.	894	76,88	8,7	15x1	39	0,162	2,00	339,3	26,03	365,33
3.2.s	894	76,88	8,7	15x1	39	0,162	1,60	339,3	20,83	360,13
3.3.	1648	141,73	8,43	15x1	111	0,3	1,30	935,73	58,03	993,76
3.3.s	1648	141,73	8,43	15x1	111	0,3	0,60	935,73	26,78	962,51
3.4.	2542	218,61	5,21	15x1	239	0,46	3,00	1245,19	314,86	1560,05
3.4.s	2542	218,61	5,21	15x1	239	0,46	1,60	1245,19	167,93	1413,12
3.6.	5446	468,36	5,4	22x1	118	0,418	2,10	637,2	181,99	819,19
3.6.s	5446	468,36	5,6	22x1	118	0,418	2,80	660,8	242,66	903,46

Σ **7740,89**

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	7726	447	38,4	10306	10,3

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 3 miestnosť 2.10/2

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.1.	447	38,44	3,2	12x1	40	0,136	6,6	128	60,55	188,55
3.1.s	447	38,44	3,2	12x1	40	0,136	5,1	128	46,79	174,79
3.2.	894	76,88	8,7	15x1	39	0,162	2,00	339,3	26,03	365,33
3.2.s	894	76,88	8,7	15x1	39	0,162	1,60	339,3	20,83	360,13
3.3.	1648	141,73	8,43	15x1	111	0,3	1,30	935,73	58,03	993,76
3.3.s	1648	141,73	8,43	15x1	111	0,3	0,60	935,73	26,78	962,51
3.4.	2542	218,61	5,21	15x1	239	0,46	3,00	1245,19	314,86	1560,05
3.4.s	2542	218,61	5,21	15x1	239	0,46	1,60	1245,19	167,93	1413,12
3.6.	5446	468,36	5,4	22x1	118	0,418	2,10	637,2	181,99	819,19
3.6.s	5446	468,36	5,6	22x1	118	0,418	2,80	660,8	242,66	903,46

Σ **7740,89**

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	7362	447	38,4	10670	10,7

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 3 miestnosť 2.01

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.3.	754	64,84	8,43	15x1	27	0,137	5,4	227,61	50,27	277,88
3.3.s	754	64,84	8,43	15x1	27	0,137	3,7	227,61	34,44	262,05
3.4.	1648	141,73	5,21	15x1	111	0,3	3,00	578,31	133,92	712,23
3.4.s	1648	141,73	5,21	15x1	111	0,3	1,60	578,31	71,42	649,73
3.6.	4552	391,47	5,4	22x1	85	0,351	2,10	459	128,33	587,33
3.6.s	4552	391,47	5,6	22x1	85	0,351	2,80	476	171,10	647,10

Σ **3136,33**

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	6637	754	64,8	11395	11,4

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Vetva: 3 miestnosť 2.13

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.2	447	38,44	3,9	12x1	40	0,136	5,4	156	49,54	205,54
3.2.s	447	38,44	3,8	12x1	40	0,136	3,7	152	33,94	185,94
3.3.	894	76,88	3,5	15x1	40	0,16	3,00	140	38,09	178,09
3.3.s	894	76,88	3,5	15x1	40	0,16	1,60	140	20,32	160,32
3.4.	2542	218,61	1,8	15x1	240	0,467	3,00	432	324,52	756,52
3.4.s	2542	218,61	1,8	15x1	240	0,467	1,60	432	173,08	605,08
3.6.	5446	468,36	5,4	22x1	119	0,42	2,10	642,6	183,74	826,34
3.6.s	5446	468,36	5,6	22x1	119	0,42	2,80	666,4	244,98	911,38

Σ **3437,72**

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	4681	447	38,4	13351	13,4

Nastavenie termoregulačného ventilu N 2

Vetva: 3 miestnosť 3.10/1

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.I	z	RI+z [Pa]
3.1.	670	57,62	3,2	12x1	82	0,21	6,6	262,4	144,37	406,77
3.1.s	670	57,62	3,2	12x1	82	0,21	5,1	262,4	111,56	373,96
3.2.	1340	115,24	8,7	15x1	78	0,242	2,0	678,6	58,10	736,70
3.2.s	1340	115,24	8,7	15x1	78	0,242	1,60	678,6	46,48	725,08
3.3.	2094	180,08	8,43	15x1	170	0,383	1,30	1433,1	94,59	1527,69
3.3.s	2094	180,08	8,43	15x1	170	0,383	0,60	1433,1	43,65	1476,75
3.4.	3434	295,32	5,21	15x1	400	0,625	3,00	2084	581,25	2665,25
3.4.s	3434	295,32	5,21	15x1	400	0,625	1,60	2084	310,00	2394,00
3.5.	5976	513,94	3,75	18x1	400	0,72	1,30	1500	334,26	1834,26
3.5.s	5976	513,94	3,75	18x1	400	0,72	0,90	1500	231,41	1731,41
3.6.	8880	763,68	5,4	22x1	279	0,67	2,10	1506,6	467,57	1974,17
3.6.s	8880	763,68	5,6	22x1	279	0,67	2,80	1562,4	623,43	2185,83

Σ #####

pmax [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	18032	670	57,6	0	0,0

Nastavenie termoregulačného ventilu N 6

Vetva: 3 miestnosť 3.10/2

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
3.1.	670	57,62	3,2	12x1	82	0,21	6,6	262,4	144,37	406,77
3.1.s	670	57,62	3,2	12x1	82	0,21	5,1	262,4	111,56	373,96
3.2.	1340	115,24	8,7	15x1	78	0,242	2,0	678,6	58,10	736,70
3.2.s	1340	115,24	8,7	15x1	78	0,242	1,60	678,6	46,48	725,08
3.3.	2094	180,08	8,43	15x1	170	0,383	1,30	1433,1	94,59	1527,69
3.3.s	2094	180,08	8,43	15x1	170	0,383	0,60	1433,1	43,65	1476,75
3.4.	3434	295,32	5,21	15x1	400	0,625	3,00	2084	581,25	2665,25
3.4.s	3434	295,32	5,21	15x1	400	0,625	1,60	2084	310,00	2394,00
3.5.	5976	513,94	3,75	18x1	400	0,72	1,30	1500	334,26	1834,26
3.5.s	5976	513,94	3,75	18x1	400	0,72	0,90	1500	231,41	1731,41
3.6.	8880	763,68	5,4	22x1	279	0,67	2,10	1506,6	467,57	1974,17
3.6.s	8880	763,68	5,6	22x1	279	0,67	2,80	1562,4	623,43	2185,83

Σ #####

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	18032	670	57,6	781	0,8

Nastavenie termoregulačného ventilu N 6

Vetva: 3 miestnosť 3.01

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
3.3.	754	64,84	8,43	15x1	27	0,137	5,4	227,61	50,27	277,88
3.3.s	754	64,84	8,43	15x1	27	0,137	3,7	227,61	34,44	262,05
3.4.	2764	237,70	5,21	15x1	272	0,5	3,00	1417,12	372,00	1789,12
3.4.s	2764	237,70	5,21	15x1	272	0,5	1,60	1417,12	198,40	1615,52
3.5.	4636	398,70	3,75	18x1	258	0,56	1,30	967,5	202,21	1169,71
3.5.s	4636	398,70	3,75	18x1	258	0,56	0,90	967,5	139,99	1107,49
3.6.	7540	648,44	5,4	22x1	208	0,58	2,10	1123,2	350,39	1473,59
3.6.s	7540	648,44	5,6	22x1	208	0,58	2,80	1164,8	467,19	1631,99

Σ 9327,36

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	9327	754	64,8	2242	2,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 5



Vetva: 3 miestnosť 3.13

úsek číslo	Množství tepla [W]	Průtok M [kg.h <sup>-1</sup> ]	Délka úseku l [m]	DN	Měrná Ztráta R [Pa]	Rychlost v [m.s <sup>-1</sup> ]	Míst. Odp. S x	R.l	z	RI+z [Pa]
3.2	670	57,62	3,9	12x1	82	0,21	5,4	319,8	118,12	437,92
3.2.s	670	57,62	3,8	12x1	82	0,21	3,7	311,6	80,93	392,53
3.3.	1340	115,24	5,21	15x1	78	0,242	3,00	406,38	87,14	493,52
3.3.s	1340	115,24	5,21	15x1	78	0,242	1,60	406,38	46,48	452,86
3.4.	3434	295,32	5,21	15x1	400	0,625	3,00	2084	581,25	2665,25
3.4.s	3434	295,32	5,21	15x1	400	0,625	1,60	2084	310,00	2394,00
3.5.	5976	513,94	3,75	18x1	400	0,72	1,30	1500	334,26	1834,26
3.5.s	5976	513,94	3,75	18x1	400	0,72	0,90	1500	231,41	1731,41
3.6.	8880	763,68	5,4	22x1	279	0,67	2,10	1506,6	467,57	1974,17
3.6.s	8880	763,68	5,6	22x1	279	0,67	2,80	1562,4	623,43	2185,83
Σ										#####

p <sub>max</sub> [Pa]	p [Pa]	Q [W]	M [kg/h]	Δp [Pa]	Δp [kPa]
18032	13731	670	57,6	5247	5,2

Nastavenie termoregulačného ventilu N 3

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.9

## **Návrh zdroja tepla**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

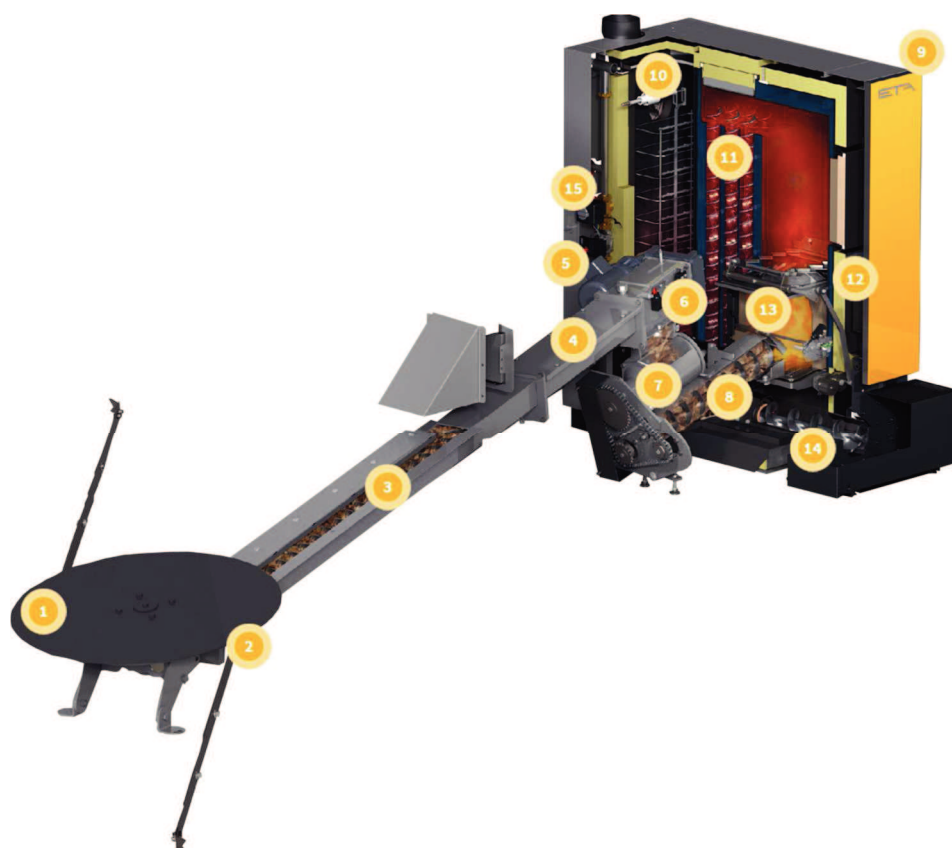
Ostrava 2017

## ETA eHACK BG 1

Trvalý nárast energií a dopyt po technológiách s využívaním obnoviteľných zdrojov, bol rozhodujúcim faktorom pri výbere zdroja na výrobu tepelnej energie a pokrytie energetických nárokov na budovu. S pomädzi spektra ponuky bol navrhnutý plneautomatický kotol na drevenú štiepku. Výkon kotla bol zistený na základe súčtu tepelných strát, ktoré je potrebné pokryť. Medzi tieto straty sa radia:

- Stráta prestupom cez konštrukcie
- Stráta odberom výmenníka vzduchotechnickej jednotky
- Strata odberom zariadenia na ohrev TÚV

Výkon kotla je regulovaný s rozpätím 7,6-32 kW. Súčasťou dodávky kotla je zariadenie na dopravu paliva so skladu, teda systém dopravíkov, ktoré na základe inteligentného nastavenia režimu prevádzky zásobujú zdroj palivom a tým sa stáva zariadenie plnoautomatické. Ovládanie zariadenia je voliteľné a v súčasnosti kompaktné s mobilnými perátormi, takže prevádzka zariadenia sa dá ovládať a kontrolovať aj na diaľku. Zásobovanie drevnou štiepkou do skladu biomasy je zabezpečené cez násypnú šachtu výkres č. A3 časť architektúra. Uvedená násypná šachta bola navrhnutá v zmysle požiadavky dodávateľa technológie kotolne. Základnou požiadavkou na správnu prevádzku zdroja výrobcom je brať ohľad na nepretržitosť prevádzky a právne nastavenie teplôt zariadenia. Tento nárok na zariadenie plne pokryje zapojenie akumuláčnej nádoby do systému vykurovania. Objem a typ zásobníka tepla bol navrhnutý dodávateľom zariadenia kotolne. Akumulačná nádoba ETA SP 1650 s objemom 1650 l je nadymenzovaná pre uvedený výkon zdroja tepla. Integrovaný výmenník zaručuje možnosť rozšírenia počtu zdrojov tepla a typu energie. Rozvetvenie systému rozvodu rieši rozvádzač typu Výrobca udáva minimálny prierez prívodu čerstvého vzduchu do priestoru kotolne. Hodnota prierezu je 0,04 m<sup>2</sup>. Ochrana zariadenia je riešená integrovaným pretlakovým ventylom s prednastaveným pretlakom 3 bar. proti prehriatiu je zariadenie chránené systémom sledovania teploty zariadenia s nastavením režimu odstávky plnenia palivom a prerušenia výkonu. Proti ochladzovaniu zdroja vratnou vodou má kotol integrovaný trojcestný ventyl ktorý udržiava zariadenie v optimálnej teplote a zabráňuje tým tvorbe kondenzátu a dechtu na stenách zariadenia Uvedený systém zariadení zaručuje komfortnú, nepretržitú, ekonomickú a z hľadiska životnosti dlhodobú prevádzku.



obr. 7: foto ETA eHACK BG 1

Tabuľka 2: Technické dáta navrhnutého kotla

## Technické údaje

Kotol na štiepku	Jednotka	20	25	32	45
Účinnosť peliet, čiast./ plné zaťaženie	%	---	93,4 / 94,6	93,4 / 94,3	93,4 / 93,7
Rozmery Š x H x V	mm	710x 1430x 1610			
Hmotnosť s/ bez BJDP	kg	830 / 712			
Objem vody	liter	153			
Voľná zostatková dopravná výška čerpadla (pri ΔT=20°C) pre prevádzku akumulácie nádoby	mWS / m³/h	5,5 / 0,86	5,2 / 1,08	4,1 / 1,38	2,8 / 1,92
Objem nádoby na popol	liter	52			
Hmotnostný prietok spalín čiast./plné zaťaženie	g / s	4,6 / 12,7	5,4 / 14,8	5,4 / 19	5,4 / 25,2
CO <sub>2</sub> -v suchých spalínach, čiast./menovité zaťaženie	%	10,3 / 12,6	11,2 / 13,6	11,2 / 13,8	11,2 / 14,1
Teplota spalín, čiast./plné zaťaženie	°C	~80 / ~150			
Požadovaný ťah komína pri čiast./menovitom zaťažení	Pa	> 2 Pa / > 5 Pa cez 15 Pa je potrebný obmedzovač ťahu			
Emisie oxidu uhoľnatého (CO) pri štiepke, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	63 / 14 93 / 21	33 / 45 49 / 67	33 / 34 49 / 51	33 / 13 49 / 19
Emisie oxidu uhoľnatého (CO) pri peletách, čiast./ plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	--- ---	20 / 25 30 / 38	20 / 19 30 / 28	20 / 6 30 / 8
Emisie prachu pri štiepke, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	3 / 9 5 / 13	4 / 4 6 / 5	4 / 4 6 / 6	4 / 5 6 / 7
Emisie prachu pri peletách, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	--- ---	7 / 3 10 / 5	7 / 3 10 / 5	7 / 3 10 / 4
Nespálené uhľovodíky (CxHy) pri štiepke, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	2 / <1 3 / <1	2 / <1 2 / 1	2 / <1 2 / <1	2 / <1 2 / <1
Nespálené uhľovodíky (CxHy) pri peletách, čiast. / plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	--- ---	1 / <1 2 / <1	1 / <1 2 / <1	1 / <1 2 / <1
Spotreba el. energie pri štiepke čiast. / menovité zaťaženie (=hodnoty so vstavaným odlučovačom častíc)	W	52 / 74 (72 / 94)	56 / 83 (76 / 103)	56 / 94 (76 / 114)	56 / 121 (76 / 141)
Spotreba el. energie pri peletách, čiast./ menovité zaťaženie (=hodnoty so vstavaným odlučovačom častíc)	W	---	44 / 64 (64 / 84)	44 / 71 (64 / 91)	44 / 84 (64 / 104)
Spotreba el. energie v pohotovostnom režime	W	12	12	12	12
Maximálny povolený prevádzkový tlak	bar	3			
Rozsah nastavenej teploty	°C	70 – 85			
Maximálna povolená prevádzková teplota	°C	95			
Minimálna teplota spiatocky	°C	60			
Trieda kotla	5 podľa EN 303-5:2012				
Vhodné palivá	Štiepka ISO 17225-4, P16S-P31S (G30-G50), maximálne 35 % obsah vody; Pelety ISO 17225-2-A1, ENplus A1				
Pripojenie k el. sieti	400 V AC / 50 Hz / 13 A / 3P+N+PE				
Spôsob prevádzky	bez kondenzácie				

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.10

## **Návrh obehového čerpadla**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

**Hmotnostný prietok**, ktorý čerpadlo dopravuje

$$M = Q / (c \cdot \Delta t) \quad (10.1)$$

Pre samostatné vetvy ÚK a VZT

$$M_1 = 4,499 / (1,163 \cdot 10) = 0,387 \text{ m}^3 = 387 \text{ l/h}$$

$$M_2 = 8,738 / (1,163 \cdot 10) = 0,387 \text{ m}^3 = 751 \text{ l/h}$$

$$M_3 = 8,880 / (1,163 \cdot 10) = 0,387 \text{ m}^3 = 763 \text{ l/h}$$

$$M_{VZT} = 6,100 / (1,163 \cdot 10) = 0,387 \text{ m}^3 = 524 \text{ l/h}$$

kde:  $Q$  - prenášaný výkon [kW]

$c$  - špecifické teplo vody 1,163 [kWh/m<sup>3</sup>.K]

$\Delta t$  - rozdiel teplôt prívodnej a vratnej vody

**Tlakové straty**

$$\Delta p = R \cdot l + Z \quad (10.2)$$

Pre samostatné vetvy ÚK a VZT

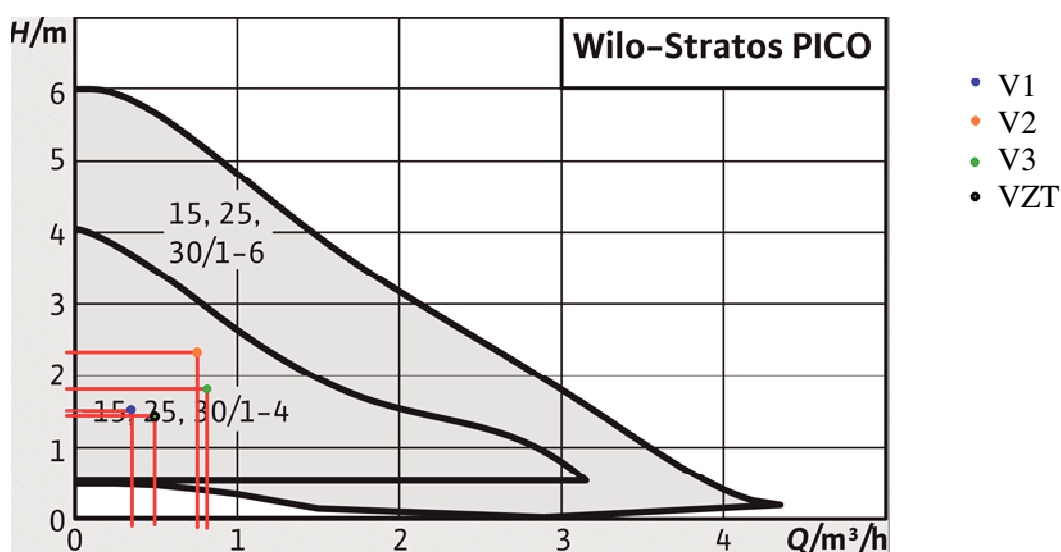
$$\Delta p_1 = 16,635 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_2 = 22,5 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_3 = 18,031 \text{ kPa}$$

$$\Delta p_{VZT} = 15,8 \text{ kPa}$$

Z grafu na obr. 8 sa posudzuje vhodnosť navrhnutého čerpadla Wilo-Stratos PICO (obr. 9).



obr. 8: graf čerpadla

Podľa vypočítaných hodnôt a pomocou grafu čerpadla firmy Wilo navrhujem 4 ks čerpadiel rovnakého typu, a to Wilo-Stratos PICO 25/1-4 znázorneného na obr. 9.



obr. 9: čerpadlo Wilo-Stratos PICO 25/1-4



Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.11

## **Návrh poistného zariadenia**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

## Poistný ventil

$$Q_p = Q_n$$
$$Q_p = 32 \text{ kW}$$

(11.1)

kde:  $Q_p$  - poistný výkon [kW]  
 $p_{\text{otv}}$  - otvárací pretlak poistného ventilu [kPa]  
 $Q_n$  - menovitý výkon zdroja tepla [kW]

## Poistný prietok pre zmes vody a pary

$$m_p = Q_p / r$$

(11.2)

$$m_p = 32 / 0,596 = 53,69 \text{ kg/h}$$

kde:  $r$  - výparné teplo páry pri otváracom pretlaku poistného ventilu [kWh/kg]  
pre  $p_{\text{otv}} = 250 \text{ kPa}$  prináleží  $r = 0,596 \text{ kWh/kg}$

## Prierez sedla pre páru

Návrh poistného ventilu - ventil  $\frac{3}{4}$ "

$$S_o = Q_p / \alpha_v \cdot K$$

(11.3)

$$S_o = 32 / 0,444 \cdot 1,12$$

$$S_o = 64,17 \text{ mm}^2$$

$$S_o < S_{o,\text{min}}$$

- navrhnutý poistný ventil  $\frac{3}{4}$ " - VYHOVUJE

kde:  $\alpha_v$  - výtokový súčiniteľ poistného ventilu [-] pre  $\frac{1}{2}$ -  $\frac{3}{4}$  - 0,444  
 $K$  - konštanta sýtej vodnej páry pri otváracom pretlaku poistného ventilu  
 $p_{\text{otv}}$  [kW/mm<sup>2</sup>] PRO  $POTV = 250 = 1,12$   
 $S_{o \text{ min}} = 113 \text{ mm}$

## Expanzná nádoba

$$V_{en} = 1,3 \cdot V_s \cdot n / \eta$$

$$V_{en} = 1,3 \cdot 340 \cdot 0,02551 / 0,6372 = \mathbf{17,695 \text{ l}} \quad (11.5)$$

kde:  $V_s$  - objem vody vo vykurovacej sústave [ $\text{m}^3$ ]  
- objem vody v OT – 55l + objem vody v potrubí 18 l + objem vody v kotly 15l  
 $n$  - súčiniteľ zväčšenia objemu [-]  
podľa  $\Delta t_{\max} 65^\circ\text{C} = 0,02551$   
 $\eta$  - stupeň využitia expanznej nádoby [-]

$$p_{h,dov,abs} = p_{otv} + 100 = 250 + 100 = 350$$

$$p_{d,dov,abs} = p_{d,dov} + 100 = 123,02 + 100 = 223,02 \text{ kPa}$$

$$p_{d,dov} = 1,1 \cdot h \cdot \rho \cdot g \cdot 10^{-3} = 1,1 \cdot 11,4 \cdot 1000 \cdot 9,81 \cdot 10^{-3} = 123,02$$

$$\eta = (p_{h,dov,abs} - p_{d,dov,abs}) / p_{h,dov,abs} = (350 - 223,02) / 350 = 0,3628 \quad (11.6)$$

$$(11.7)$$

Navrhujem expanznú nádobu Flexcon TOP 25 zobrazenú na obr. 10. Objem expanznej nádoby je 25l, prednastavený tlak je 2,5 bar, prípoj  $\frac{3}{4}$ “.



obr. 10: expanzná nádoba Flexcon TOP 25

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.12

## **Návrh tepelnej izolácie rozvodov**

Študent:


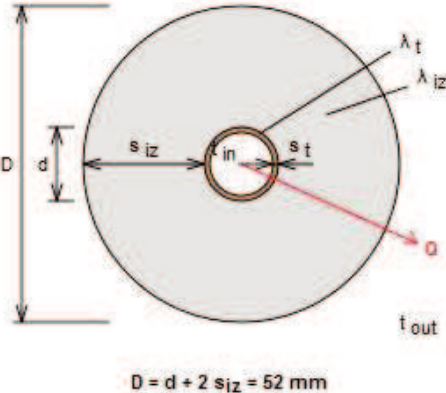
Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:


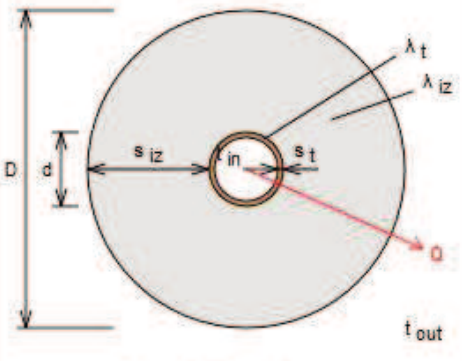
Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Pre návrh izolácie potrubia ÚK bol použitý výpočtový program TZB Info. Pre izoláciu potrubia ÚK budú použité izolačné trubice zn. Rockwool. Jednotlivé priemery a hrúbky vid' obr. 11, obr. 12, obr. 13, obr. 14.


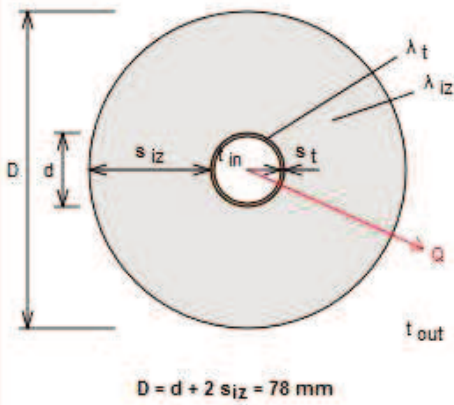
<p><b>Izolace - podrobné technické informace</b></p> <p>PAROC &gt; Section aluCoat T</p> <p>Rozměry izolace - tl. 20</p> <p>Tloušťka <math>s_{iz} = 20</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_{iz} = 0.036</math> W / m K</p>	
<p><b>Trubka</b></p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 12x1</p> <p>Průměr <math>d = 12</math> mm</p> <p>Tloušťka stěny <math>s_t = 1</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_t = 372</math> W / m K</p>	<p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních proudů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojení tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu.</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 52</math> mm</p>	<p><b>Potrubí</b></p> <p>Teplota média <math>t_{in} = 60</math> °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí <math>t_{out} = 20</math> °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu <math>rh = 45</math> %</p> <p>Teplota rosného bodu <math>t_w = 8.1</math> °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu <math>\alpha_e = 10</math> W / m<sup>2</sup> K</p> <p>Délka potrubí <math>l = 1</math> m</p>
<p>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</p>	<p>DN 10 - DN 15 =&gt; <math>U_{O,193/2007} = 0.15</math> W / m K</p>
<p>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</p>	<p><math>U_O = 0.14 \leq 0.15</math> W / m K =&gt; <b>VYHOVUJE</b> požadavkům vyhlášky č. 193/2007</p>
<p>Povrchová teplota izolovaného potrubí</p>	<p><math>t_{p,iz} = 23.4</math> °C &gt; <math>t_w</math> =&gt; na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</p>	<p><math>q_p = 15.1</math> W/m</p>
<p>Tepelná ztráta potrubí s izolací</p>	<p><math>q_{iz} = 5.6</math> W/m</p>
<p>Energetická úspora izolovaného potrubí</p>	<p>63 %</p>
<p></p>	<p></p>
<p>Střední spotřeba izolace</p>	<p>0.1005 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</p>

obr. 11: výpočet pre trubku 12x1


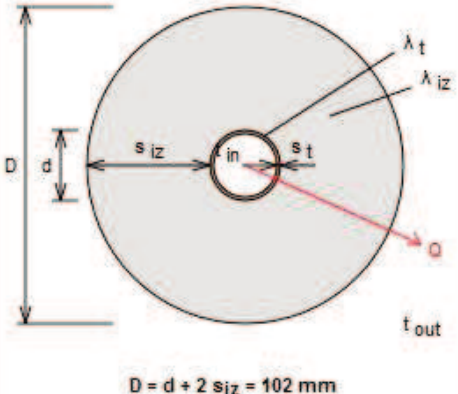
<p><b>Izolace</b></p> <p>ROCKWOOL &gt; FLEXOROCK</p> <p>Rozměry izolace - tl. 25</p> <p>Tloušťka <math>s_{iz} = 25</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_{iz} = 0.037</math> W / m K</p>	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>														
<p><b>Trubka</b></p> <p>Měď</p> <p>Rozměry trubky - 15x1</p> <p>Průměr <math>d = 15</math> mm</p> <p>Tloušťka stěny <math>s_t = 1</math> mm</p> <p>Souč. tepelné vodivosti <math>\lambda_t = 372</math> W / m K</p>	<p><b>Potrubí</b></p> <p>Teplota média <math>t_{in} = 60</math> °C</p> <p>Teplota v okolí potrubí <math>t_{out} = 20</math> °C</p> <p>Relativní vlhkost vzduchu <math>rh = 45</math> % <span style="color: red;">???</span></p> <p>Teplota rosného bodu <math>t_w = 8.1</math> °C</p> <p>Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu <math>\alpha_e = 10</math> W / m<sup>2</sup> K</p> <p>Délka potrubí <math>l = 1</math> m</p>														
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 65</math> mm</p>	<table border="1"> <tr> <td>Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)</td> <td>DN 10 - DN 15 <math>\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.15</math> W / m K</td> </tr> <tr> <td>Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí</td> <td><math>U_O = 0.148 \leq 0.15</math> W / m K <math>\Rightarrow</math> VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</td> </tr> <tr> <td>Povrchová teplota izolovaného potrubí</td> <td><math>t_{p,iz} = 22.9</math> °C <math>&gt; t_w \Rightarrow</math> na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci</td> </tr> <tr> <td>Tepelná ztráta potrubí bez izolace</td> <td><math>q_p = 18.8</math> W/m</td> </tr> <tr> <td>Tepelná ztráta potrubí s izolací</td> <td><math>q_{iz} = 5.9</math> W/m</td> </tr> <tr> <td>Energetická úspora izolovaného potrubí</td> <td>68 %</td> </tr> <tr> <td>Střední spotřeba izolace</td> <td>0.1257 m<sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci</td> </tr> </table>	Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K	Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.148 \leq 0.15$ W / m K $\Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007	Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.9$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci	Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 18.8$ W/m	Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.9$ W/m	Energetická úspora izolovaného potrubí	68 %	Střední spotřeba izolace	0.1257 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 $\Rightarrow U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K														
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0.148 \leq 0.15$ W / m K $\Rightarrow$ VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007														
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 22.9$ °C $> t_w \Rightarrow$ na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci														
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 18.8$ W/m														
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5.9$ W/m														
Energetická úspora izolovaného potrubí	68 %														
Střední spotřeba izolace	0.1257 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci														

obr. 12: výpočet pre trubku 15x1



<b>Izolace - podrobné technické informace</b> PAROC > Section aluCoat T Rozměry izolace - tl. 30 Tloušťka $s_{iz} = 30$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0.036$ W / m K		 <p>Izolační pouzdra PAROC Section AluCoat T jsou vhodná na většinu standardních průměrů potrubí i ventilačních proudů kruhových průřezů. Pro snazší montáž na potrubí jsou izolační pouzdra podélně rozříznuta. Při dobrém utěsnění spojují tvoří povrchová úprava parotěsnou zábranu</p> <p>Rozsah provozních teplot: do 250 °C</p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 18x1 Průměr $d = 18$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K		
 <p><math>D = d + 2 \cdot s_{iz} = 78</math> mm</p>		<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 45$ % Teplota rosného bodu $t_W = 8.1$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)		DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0.15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí		$U_O = 0.144 \leq 0.15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí		$t_{p,iz} = 22.3$ °C > $t_W$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace		$q_p = 22.6$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací		$q_{iz} = 5.8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí		75 %
Střední spotřeba izolace		0.1508 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

obr. 13: výpočet pre trubku 18x1

<b>Izolace</b> ROCKWOOL > FLEXOROCK Rozměry izolace - tl. 40 Tloušťka $s_{iz} = 40$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_{iz} = 0,037$ W / m K	 <p>Rozsah provozních teplot: není uveden</p>
<b>Trubka</b> Měď Rozměry trubky - 22x1 Průměr $d = 22$ mm Tloušťka stěny $s_t = 1$ mm Souč. tepelné vodivosti $\lambda_t = 372$ W / m K	
 <p><math>D = d + 2 s_{iz} = 102</math> mm</p>	<b>Potrubí</b> Teplota média $t_{in} = 60$ °C Teplota v okolí potrubí $t_{out} = 20$ °C Relativní vlhkost vzduchu $rh = 45$ % Teplota rosného bodu $t_w = 8,1$ °C Součinitel přestupu tepla na vnějším povrchu $\alpha_e = 10$ W / m <sup>2</sup> K Délka potrubí $l = 1$ m
Určující souč. prostupu tepla (dle vyhl. 193/2007)	DN 10 - DN 15 => $U_{O,193/2007} = 0,15$ W / m K
Součinitel prostupu tepla izolovaného potrubí	$U_O = 0,146 \leq 0,15$ W / m K => <b>VYHOVUJE požadavkům vyhlášky č. 193/2007</b>
Povrchová teplota izolovaného potrubí	$t_{p,iz} = 21,8$ °C > $t_w$ => na povrchu potrubí nedochází ke kondenzaci
Tepelná ztráta potrubí bez izolace	$q_p = 27,6$ W/m
Tepelná ztráta potrubí s izolací	$q_{iz} = 5,8$ W/m
Energetická úspora izolovaného potrubí	79 %
Střední spotřeba izolace	0,1948 m <sup>2</sup> - platí pro plošnou izolaci

obr. 14: výpočet pre trubku 22x1



Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.13

## **H-X diagram**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

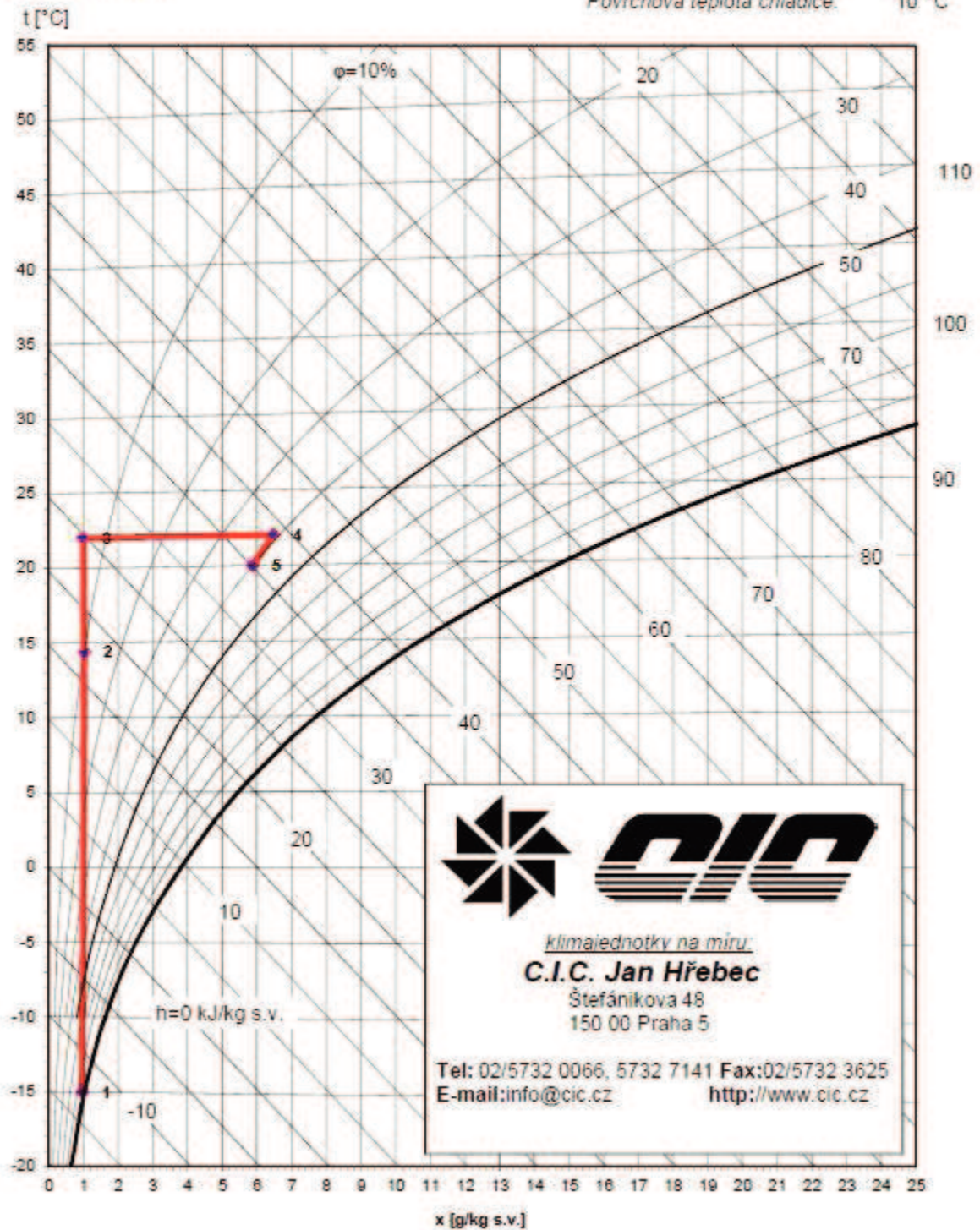
Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

Psychrometrický diagram dle Molliera  
Diplomová práce

Tlak vzduchu: 100 kPa  
Max. vlhkost při úpravách: 100 %  
Povrchová teplota chladiče: 10 °C



			1	2	3	4	5	6
			vnější	rekup	ohrev	vlhčení	interiér	
Teplota	t	°C	-15,0	14,4	22,0	22,0	20,0	
rel.vlhkost	φ	%	94%	10%	6%	39%	40%	
měr. vlhkost	x	g/kg s.v.	1,0	1,0	1,0	6,5	5,9	
entalpie	h	kJ/kg s.v.	-12,8	17,1	24,7	38,7	35,1	
hustota	ρ	kg/m <sup>3</sup>	1,35	1,21	1,18	1,18	1,18	
t.vlhkého tepl.	tv	°C	-15,0	4,2	7,9	13,6	12,3	
Skut. průtok	Vs	m <sup>3</sup> /h	2 583	2 877	2 953	2 979	2 956	
Norm. průtok	Vn	m <sup>3</sup> /h	2 900	2 900	2 900	2 900	2 900	
Předaný výkon	P	kW		28,9	7,4	13,5	-3,5	
Odpařené vody	qw	kg/h		0,2	-0,1	19,1	-2,1	

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.14

## **Technická špecifikácia vzduchotechniky**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017



# Technická specifikace

Nabídka č.:

Akce: **Administratívna budova spol. Holz-pal**

Zákazník: **Holz-pal s.r.o.**

Lutiše 225  
Hrnko s.r.o.

tel.:  
fax:  
email:  
IČ:  
DIČ:

Vypracoval: **Ps Bystrice s.r.o.**  
Bc. Jozef Kuric  
Nová Bystrica 1066  
02305 Čadca

tel.:  
fax:  
email:  
IČ:  
DIČ:



# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

strana 2 / 11

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

### Typ jednotky

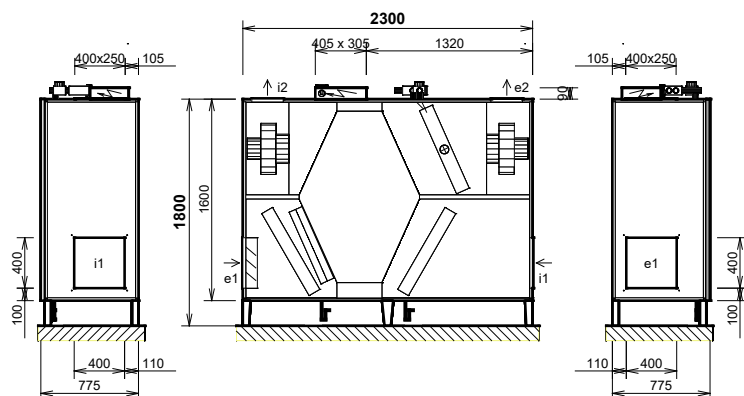
- Vnitřní s protiproudým rekuperátorem
- Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.



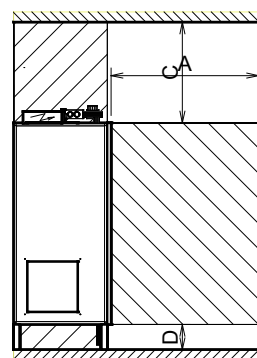
Provedení **10/10** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)

Hmotnost: cca 386 kg, Dodávka jednotky vcelku

### Manipulační prostor

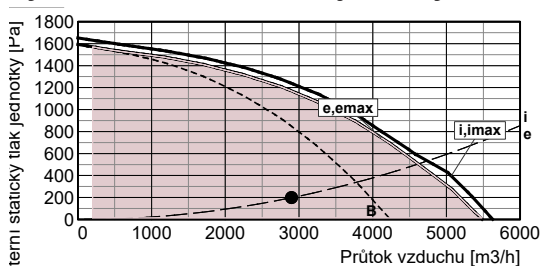


hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	250 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	250 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohříváč	1" vnitřní	přípojovací rozměr - regulační uzel



A	otvírání dveří	min. 1200 mm
C	regulační uzel	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 200 mm

### Výkonová charakteristika jednotky:



Zimní provoz:

e-přívod (400 V), i-odvod (400 V), B-by-pass

emax-přívod (400 V), imax-odvod (400 V)

Jednotka obsahuje ventilátory vybavené EC technologií. Tyto ventilátory jsou plynule regulovatelné v celé vyznačené oblasti.

### Akustické parametry:

Hladina akustického výkonu LwA (dB)

Frekvence [Hz]	Total	63	125	250	500	1 k	2 k	4 k	8 k
	dB (A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)	dB(A)
sání e1	60	42	51	57	55	49	40	34	<25
výtlač e2	87	65	73	81	84	80	74	67	57
sání i1	57	38	51	51	54	43	37	<25	<25
výtlač i2	85	59	69	78	82	77	72	63	54
plášť do okolí	65	43	53	62	58	56	55	47	37

Akustický výkon do okolí je vypočten pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřen podle normy ISO 3744. Akustický výkon na hrdlech je změřen podle normy ISO 5136.

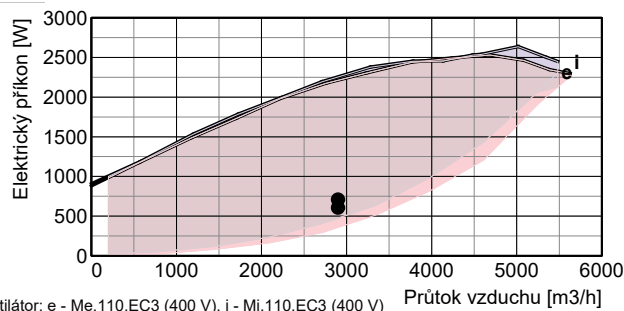
Hladina akustického tlaku LpA (dB)

plášť do okolí	44	<25	33	41	38	35	34	26	<25
----------------	----	-----	----	----	----	----	----	----	-----

Hladina akustického tlaku do okolí je uváděna ve vzdálenosti 3 m pro současný provoz **obou ventilátorů** a je změřena podle normy ISO 3744.

### Ventilátory

	přívod	odvod
Vzduchové množství	m³/h	2900
Externí statický tlak jednotky	Pa	200
Napětí (jmenovité)	V	400
Příkon (v pracovním bodě)	kW	0,71
Počet otáček (v pracovním bodě)	1/min	1947
Max. příkon (pro dimenzování)	kW	2,50
Max. proud (pro dimenzování)	A	3,8
Typ ventilátorů	Me.110	Mi.110
Druh ventilátoru (s proměnlivými otáčkami)	EC3	EC3





# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

strana 3 / 11

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Připojovací prvky	přívod	odvod	Regulační a uzavírací klapky	Typ servopohonu
Vstupní hrdla e1, i1 připojení	mm 400x400	400x400	Uzavírací klapka e1 (součást jednotky)	LF24
Výstupní hrdla e2, i2 připojení	mm 250x400	250x400	By-passová klapka (integrovaná v jednotce)	LM24A
Odvod kondenzátu K	mm 2 x Ø32/40			

Rekuperační výměník	přívod	odvod	Účinnost rekuperace [%]
Vzduchové množství	m3/h 2900	2900	
Vstupní teplota	°C -15	15	
Výstupní teplota	°C 14	-8	
Vstupní vlhkost	% r.h. 95	40	
Výstupní vlhkost	% r.h. 9	100	
Účinnost rekuperace zimní (letní)	% 98 (82)		
Výkon výměníku zimní (letní)	kW 29,5 (5,0)		
Tvorba kondenzátu	l/h 8,5		
Typ rekuperačního výměníku	S7.C rekuperační		

Vodní ohřivač	přívod	Příslušenství (součástí dodávky)
Topné médium	voda	
Vzduchové množství	m3/h 2900	A protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2)
Vstupní teplota (za rekuperací)	°C 14	B odkalovací ventil zátka 2)
Výstupní teplota (za ohřivačem)	°C 20	C odkalovací ventil zátka 2)
Topný výkon	kW 6,1	Regulační uzel: RE-TPO3.LM24A-SR
Teplotní spád topného média	°C 70 / 23	D směšovací ventil IVAR.MIX3, Kv 12, 1" 2)
Průtok média (ze zdroje)	l/h 110	E servopohon LM24A-SR 2)
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní	F kulový ventil 1" 2)
Typ ohřivače	T 3500 3R / typ 2 vestavěný	G čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 2) 6- RKC

Ostatní:  
L zkratový obtok 3)

1 - dodáváno samostatně  
2 - osazeno a připojeno  
3 - není součástí dodávky, doporučeno

voda — výkon max. --- výkon reg.

Filtrace	přívod	odvod	Příslušenství (součástí dodávky)
Typ	kazetový		Manostat PFe pro signalizaci zanesení přívodního filtru
Třída filtrace	G4	G4	Manostat PFi pro signalizaci zanesení odvodního filtru
Počet filtrů	ks 1+1	1+1	
Rozměr kazety	mm 750x295x96	750x295x96	
	750x405x96	750x405x96	

Regulace: Digitální regulace	Čidla (součástí dodávky)
Základní funkce jednotky	Čidlo teploty venkovního vzduchu (ODA)
Umístění regulačního modulu	Čidlo teploty odváděného vzduchu (ETA)
	Čidlo teploty odpadního vzduchu (EHA)
	Čidlo teploty přiváděného vzduchu (SUP)
Celkový příkon (v pracovním bodě)	ADS TEa
Ovládání	ADS TEb
Hlavní vypínač	ADS TU2
	ADS TU1





# Technický popis

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

strana 4 / 11

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

### ErP (NRVU)

Informace o větracích jednotkách pro obytné budovy podle NAŘÍZENÍ KOMISE (EU) č. 1253/2014, čl. 4 odst. 2

Název nebo ochranná známka výrobce:

ATREA s.r.o.

Identifikační značka modelu:

DUPLEX 3500 Multi Eco

Typ jednotky:

Větrací jednotka pro jiné než obytné budovy (NRVU)

Typ pohonu:

Obousměrná větrací jednotka (BVU)

Typ systému pro zpětné získávání tepla:

s proměnlivými otáčkami

Tepelná účinnost zpětného získávání tepla:

deskový rekuperační výměník

Jmenovitý průtok vzduchu:

82 %

Effektivní elektrický příkon:

0,81 m<sup>3</sup>/s

SFP int:

1,15 kW

Účinná nátoková rychlost:

710 Ws/m<sup>3</sup>

Jmenovitý vnější tlak:

1,5 / 1,5 m/s (přívod / odvod)

Vnitřní tlaková ztráta větracích součástí:

200 / 200 Pa (přívod / odvod)

Statická účinnost ventilátorů (dle 327/2011):

191 / 208 Pa (přívod / odvod)

Max. vnější netěsnost:

68,6 / 68,6 % (přívod / odvod)

Max. vnitřní netěsnost:

0,8 %

Energetická klasifikace filtrů:

1,8 %

Upozornění

Zvolené filtry nepodléhají klasifikaci.  
V jednotce je nutno pravidelně měnit filtry vzduchu. Zanesené vzduchové filtry způsobují snížení výkonu a celkové účinnosti větrací jednotky.

Akustický výkon skříně (LwA):

66 dB (A)

Internetová adresa návodu na demontáž:

www.atrea.cz/erp

Jednotka splňuje ErP (Ecodesign) - nařízení EU 1253/2014, platné od 1.1.2016 i 1.1.2018.

(ve výpočtu zahrnuta korekce filtru)

### Upozornění:

Jednotka je určena do prostorů normálních s teplotou od 5 do 55 °C (nesmí být vystavena povětrnostním vlivům, zejména dešti nebo sněhu!).

V případě, že je jednotka umístěna v prostoru normálním s teplotou klesající pod +5 °C, je nutno dostatečně tepelně chránit:

- topný okruh vodního ohříváče nemrznoucí náplní s odpovídající tepelnou odolností

- vývod kondenzátu topným kabelem, který se automaticky spíná termostatem



# Rozměrový náčres

strana 5 / 11

## Nabídka č.:

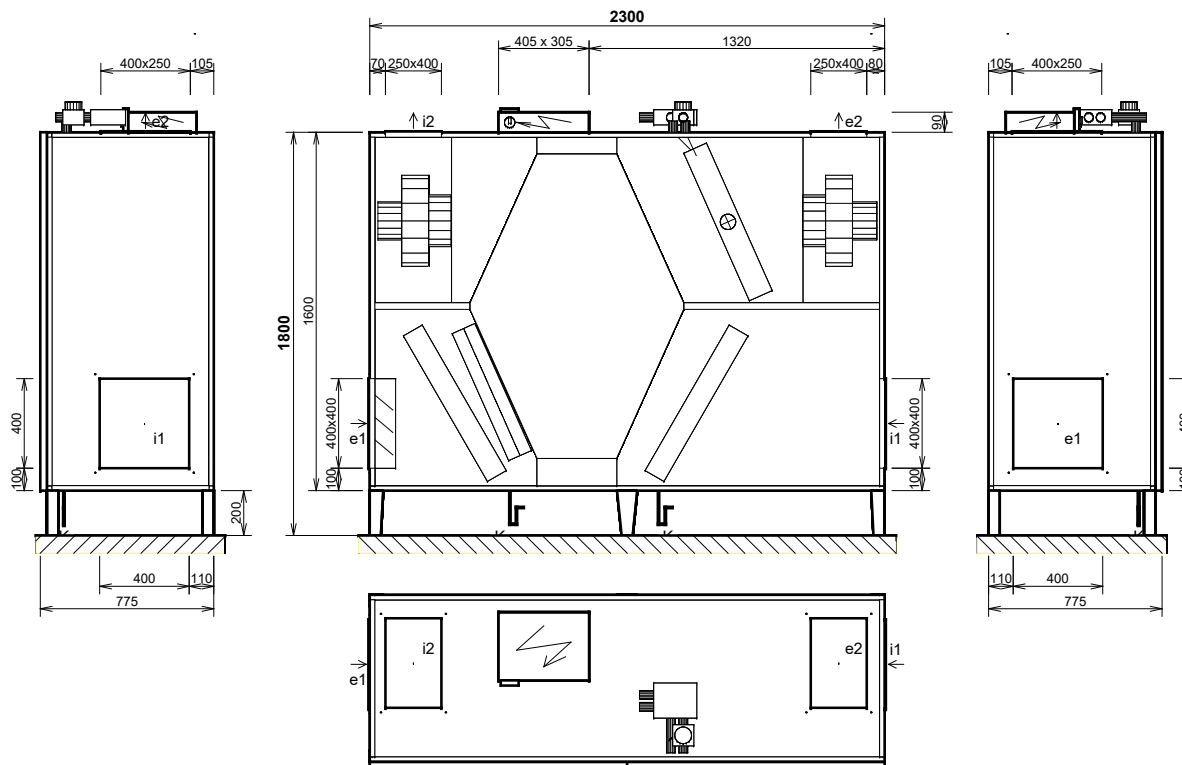
Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace: DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Provedení **10/10** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)  
Hmotnost: cca **386 kg**

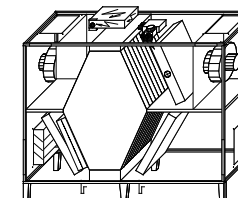


Při osazování jednotky dbejte na minimální manipulační prostor - viz technický popis.

hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	250 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	250 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sifon
T	Vodní ohříváč	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

### Poznámky:

- Dodávka jednotky vcelku
- dveře - 2 části
- Schéma je určeno pouze pro základní informaci, závazné rozměry obdržíte s dodávkou zařízení, případně na vyžádání od výrobce.
- otvory pro šrouby pro připojení potrubí (pro jedno hrdlo): 4x M6







# Vzduchotechnické schéma

Nominální hodnoty

Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

strana 6 / 11

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

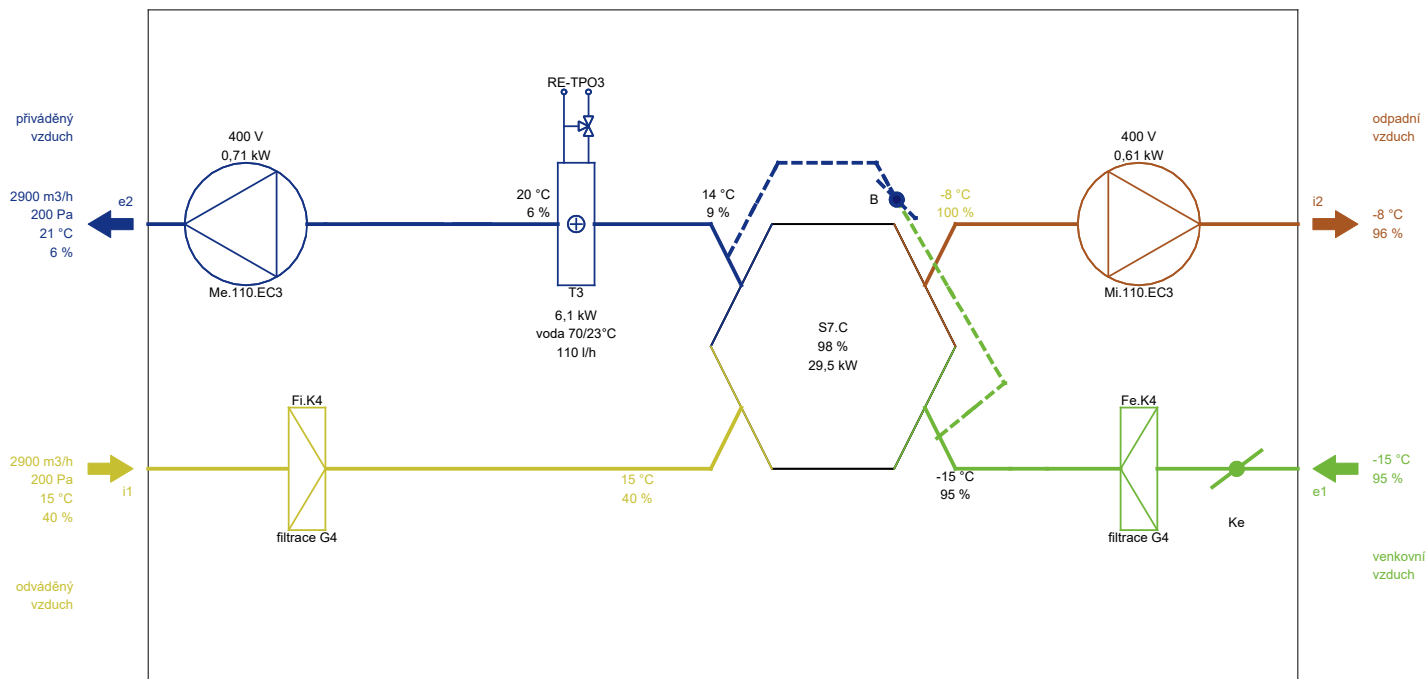
## Zimní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.

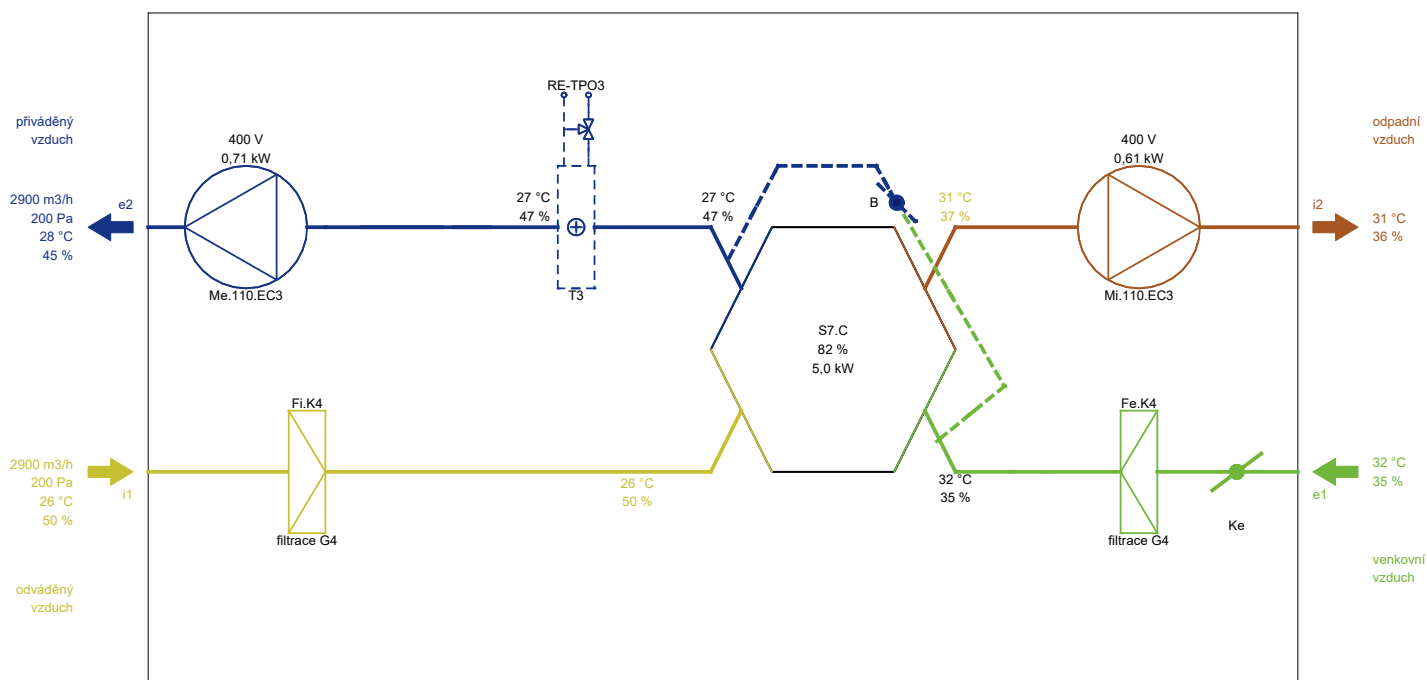
## Letní provoz

e1 - venkovní vzduch (ODA)

e2 - přiváděný vzduch (SUP)

i1 - odváděný vzduch (ETA)

i2 - odpadní vzduch (EHA)



Poznámka: Schématické znázornění funkcí jednotky. Umístění vstupů a výstupů nemusí přesně souhlasit se skutečným provedením a konfigurací hrdel.



# h-x diagram

## Nominální hodnoty

### Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

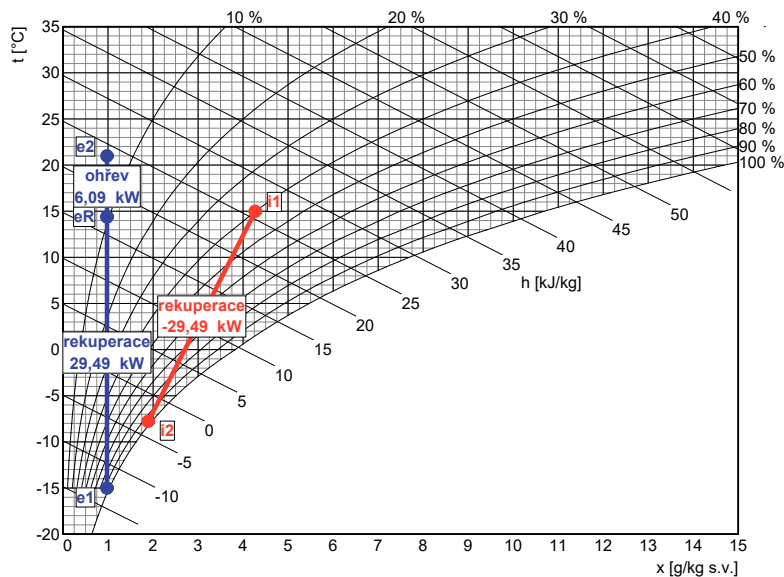
strana 7 / 11

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

### Zimní provoz



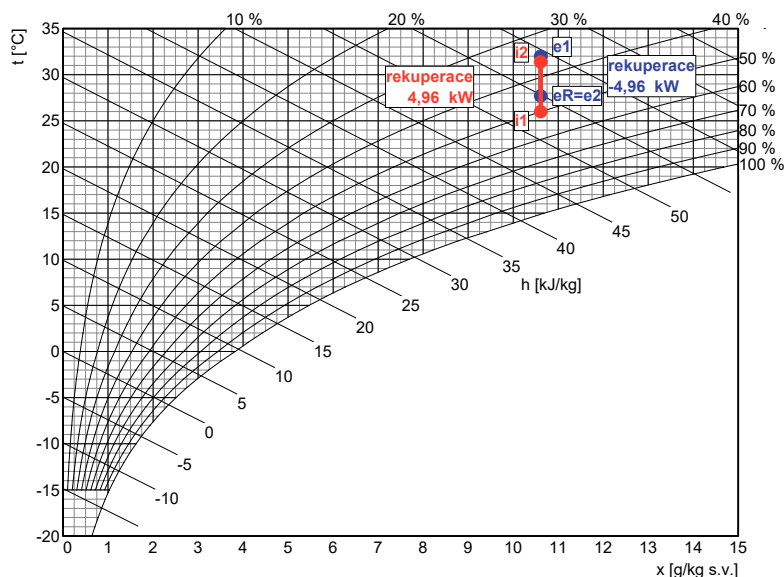
### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	-15,0	95
eR	rekuperace	14,4	9
e2	ohřev	21,0	6

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	15,0	40
i2	rekuperace	-7,8	96

### Letní provoz



### Přívod

	popis	t [°C]	rh [%]
e1	venkovní vzduch	32,0	35
eR	rekuperace	27,7	45

### Odvod

	popis	t [°C]	rh [%]
i1	odváděný vzduch	26,0	50
i2	rekuperace	31,4	36



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 8 / 11

Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

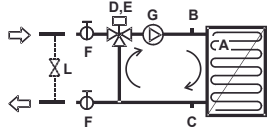
Pozice: Jednotka 1

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

Elektro	
Napětí	400 V
Proud	8 A
Doporučené odjištění	3x 16A (char. C)
Typ a dimenze kabelů	viz schéma el. zapojení

Vytápění		Příslušenství (součástí dodávky)
Topné médium	voda	
Topný výkon	6,09 kW	
Teplotní spád topného média	70 / 23 °C	
Průtok média (ze zdroje)	110 l/h	
Tlaková ztráta média	22,70 kPa *)	
Připojovací rozměr (regulační uzel)	1" vnitřní	
		<b>A</b> protimrazový termostat 016-H6929-109 - 6m 2) <b>B</b> odkalovací ventil zátka 2) <b>C</b> odkalovací ventil zátka 2) <b>Regulační uzel: RE-TPO3.LM24A-SR</b> <b>D</b> směšovací ventil IVAR.MIX3, Kv 12, 1" 2) <b>E</b> servopohon LM24A-SR 2) <b>F</b> kulový ventil 1" 2) <b>G</b> čerpadlo WILO YONOS PARA RS 20/ 2) 6- RKC <b>Ostatní:</b> <b>L</b> zkratový obtok 3)

\*) Tlaková ztráta výměníku je pokryta regulačním uzlem RE-TPO3.

Zdravotní technika		
Odvod kondenzátu počet	2	Umístění odvodů kondenzátu viz rozměrový náčrtek
Odvod kondenzátu průměr potrubí	DN 32/40	
Tvorba kondenzátu (letní)	0,0 l/h	
Tvorba kondenzátu (zimní)	8,5 l/h	



# Požadavky na stavbu pro instalaci jednotky

strana 9 / 11

Nabídka č.:

Akce: Administratívna budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

## Stavba

Rozměry jednotky

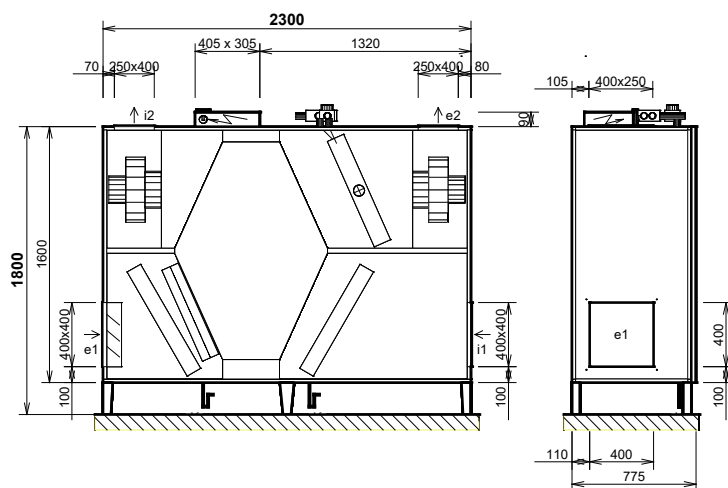
délka	2300 mm
výška (bez podstavných noh)	1600 mm
hloubka	775 mm

Hmotnost

cca 386 kg

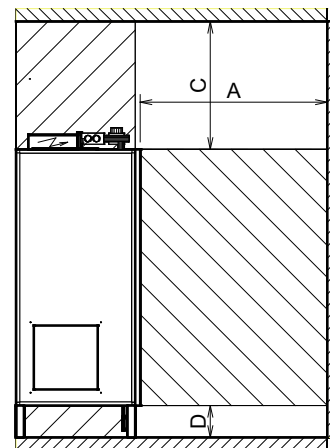
## Rozměrový náčrt:

Provedení **10/10** parapetní pohled z čela (ze strany dveří)



hrdlo	druh	rozměr	příslušenství
e1	e1 - venkovní vzduch (ODA)	400 x 400 mm	uzavírací klapka, 4x závit M6 pro přírubu 20 mm
e2	e2 - přiváděný vzduch (SUP)	250 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i1	i1 - odváděný vzduch (ETA)	400 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
i2	i2 - odpadní vzduch (EHA)	250 x 400 mm	4x závit M6 pro přírubu 20 mm
K	výstup kondenzátu	2x Ø32 mm/40 mm	sífon
T	Vodní ohříváč	1" vnitřní	připojovací rozměr - regulační uzel

## Manipulační prostor



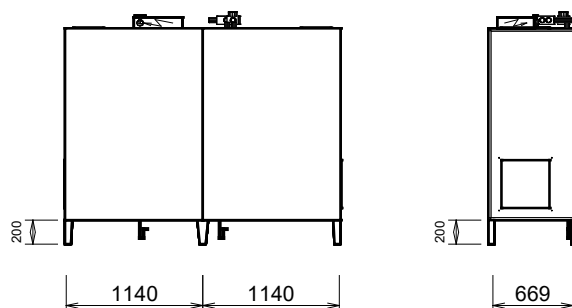
A	otvírání dveří	min. 1200 mm
C	regulační uzel	min. 800 mm
D	odvod kondenzátu	min. 200 mm

## Osazení jednotky:

Provedení: parapetní 10 / 10

Podstavné nohy - počet: 6 ks

Podstavné nohy - rozteč: viz rozměrový náčrt





# Schéma zapojení

strana 10 / 11

## Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

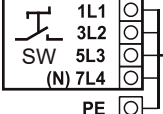
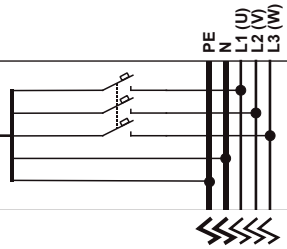
Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

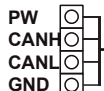
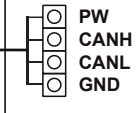
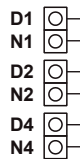
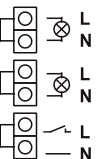

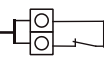





DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
-----------------	-------	---------	----------	--

### Silové napájení

	CYKY 5x2,5	Me.110.EC3, 400V/3,8A Mi.110.EC3, 400V/3,8A jištění 3x 16A (char. C)		<input type="checkbox"/>
--	------------	--	--	--------------------------



### Ovládání a komunikace

	SYKFY 2x2x0,5	 <b>Ovladač CP Touch</b> (paralelní zapojení více ovladačů - viz uživatelský návod) maximální délka kabelu - 50 m		<input type="checkbox"/>
	CYKY 20x1,5	 Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Osvětlení, Tlačítko (WC, Koupelna) Spínač	Externí vstupy (pro signály 230 V)	<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Havarijní STOP kontakt		<input type="checkbox"/>
	UTP CAT 5e	Ethernet rozhraní, TCP/IP, vč. Modbus TCP protokolu - z výroby nastavena IP adresa 172.20.20.20 - volitelně: "https://control.atrea.eu"		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Univerzální poruchový výstup (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>
	SYKFY 2x2x0,5	 Výstup informace o provozu ventilátorů (24V DC, max. 100mA)		<input type="checkbox"/>



### Ohřivače a chladiče

	SYKFY 2x2x0,5	 Ovládání kotle (výstupní signál 24V DC / max. 150 mA)		<input type="checkbox"/>
---	---------------	--	--	--------------------------

### Externí klapky

	CYKY 30x1,5	 Servopohon klapky - odváděný vzduch (ETA) 24V, max. 2W (Belimo) (není součástí dodávky)		<input type="checkbox"/>
---	-------------	--	--	--------------------------

### Externí čidla

	SYKFY 2x2x0,5	 Čidlo 0-10V (CO2, vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt		<input type="checkbox"/>
---	---------------	---	--	--------------------------



# Schéma zapojení

strana 11 / 11

## Nabídka č.:

Akce: Administrativní budova spol. Holz-pal

Pozice: Jednotka 1

Ps Bystrice s.r.o.		

Jednotka **DUPLEX 3500 Multi Eco** Specifikace:

DUPLEX 3500 Multi Eco / 10/10 - Me.110.EC3 - Mi.110.EC3 - Fe.K4 - Fi.K4 - B.LM24A - T.3 - Ke.LF24 - RE-TPO3.LM24A-SR - He1.400/400 - He2.250/400 - Hi1.400/400 - Hi2.250/400 - FT - RD5 - PFe - PFi - SW - CM.s - CPTOUCH.B.Wh - ErP 2016, 2018

svorky regulace	kabel	použití	kontrola	
IN2 GND	SYKFY 2x2x0,5	Čidlo 0-10V (CO <sub>2</sub> , vlhkost, diferenční tlak a pod.) nebo beznapěťový spínací kontakt	.....	<input type="checkbox"/>

Schéma zapojení uvádí pouze svorky pro připojení externích vodičů a zařízení.

Svorky zapojené z výroby uváděné nejsou.

Slaboproudé kabely se nesmí vést v souběhu se silovými ! (viz příslušné normy).

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.15

## **Tepelná stabilita miestností**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

Ostrava 2017

# TEPELNÁ STABILITA MÍSTNOSTI V LETNÍM OBDOBÍ (odezva místnosti na tepelnou zátěž)

podle EN ISO 13792

Simulace 2015

Název úlohy : **administrativní budova**

Zpracovatel : TT 2015

Zakázka : diplomová práce

Datum : 23.11.2017

## ZADANÉ OKRAJOVÉ PODMÍNKY A OBALOVÉ KONSTRUKCE :

Datum a zeměpisná šířka: 21. 8. , 52 st.

Objem vzduchu v místnosti: 132.00 m<sup>3</sup>

### Okrajové podmínky výpočtu:

Čas [h]	n [1/h]	Fi,i [W]	Te [C]	Intenzita slunečního záření pro jednotlivé orientace [W/m <sup>2</sup> ]								
				I,S	I,J	I,V	I,Z	I,H	I,JV	I,JZ	I,SV	I,SZ
1	7.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
2	7.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
3	7.0	0	16.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
4	7.0	0	16.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
5	4.0	0	16.9	0	0	0	0	0	0	0	0	0
6	2.0	266	18.1	67	37	265	37	92	178	37	219	37
7	2.0	270	19.5	69	103	549	69	248	432	69	384	69
8	2.0	270	21.2	95	259	656	95	415	608	95	376	95
9	2.0	282	23.0	116	420	637	116	567	699	116	270	116
10	2.0	282	24.8	132	553	526	132	687	708	151	132	132
11	2.0	282	26.5	142	640	353	142	764	644	345	142	142
12	2.0	266	27.9	145	670	145	145	790	516	516	145	145
13	2.0	282	29.1	142	640	142	353	764	345	644	142	142
14	2.0	282	29.8	132	553	132	526	687	151	708	132	132
15	2.0	0	30.0	116	420	116	637	567	116	699	116	270
16	3.0	0	29.8	95	259	95	656	415	95	608	95	376
17	3.0	0	29.1	69	103	69	549	248	69	432	69	384
18	3.0	0	28.0	67	37	37	265	92	37	178	37	219
19	4.0	0	26.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
20	4.0	0	24.8	0	0	0	0	0	0	0	0	0
21	5.0	0	23.0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
22	5.0	0	21.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
23	7.0	0	19.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0
24	7.0	0	18.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0

Vysvětlivky:

Te je základní teplota venkovního vzduchu, n je intenzita větrání a Fi,i je velikost vnitřních zdrojů tepla.

### Zadané neprůsvitné konstrukce:

**Konstrukce číslo 1** ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**Stěna sever**

Plocha konstrukce: 13.12 m<sup>2</sup>

Souč. prostupu tepla U:

0.16 W/(m<sup>2</sup>K)

Šířka konstrukce: 3.50 m

Výška konstrukce:

3.75 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m<sup>2</sup>K/W

Tep.odpor Rse:

0.08 m<sup>2</sup>K/W

Orientace kce: sever

Venkovní teplota:

Te1

Pohltivost záření: 0.30

Činitel oslunění:

1.00



vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 20	0.0150	0.600	1000.0	1100.0
2	Porotherm 30 Profi n	0.3000	0.180	1000.0	825.0
3	BASF EPS 70 NEO	0.1500	0.033	1250.0	16.0
4	Baumit Granopor stěr	0.0050	0.700	920.0	1700.0
5	Cemix Silikonová fas	0.0003	0.360	840.0	1400.0

Činitel poklesu F,a: 0.03 Časový posun Fi: 5.4 h  
Činitel povrchu F,s: 0.48 Činitel jímavosti Y: 2.38 W/K

#### Konstrukce číslo 2 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**stena juh**

Plocha konstrukce: 18.00 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m2K)  
Šířka konstrukce: 5.45 m Výška konstrukce: 3.75 m  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W  
Orientace kce: jih Venkovní teplota: Te1  
Pohltivost záření: 0.30 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 20	0.0150	0.600	1000.0	1100.0
2	Porotherm 30 Profi n	0.3000	0.180	1000.0	825.0
3	BASF EPS 70 NEO	0.1500	0.033	1250.0	16.0
4	Baumit Granopor stěr	0.0050	0.700	920.0	1700.0
5	Cemix Silikonová fas	0.0003	0.360	840.0	1400.0

Činitel poklesu F,a: 0.03 Časový posun Fi: 5.4 h  
Činitel povrchu F,s: 0.48 Činitel jímavosti Y: 2.38 W/K

#### Konstrukce číslo 3 ... vnější jednoplášťová konstrukce

Označení konstrukce:

**stena západ**

Plocha konstrukce: 37.50 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.16 W/(m2K)  
Šířka konstrukce: 10.00 m Výška konstrukce: 3.75 m  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W  
Orientace kce: jih Venkovní teplota: Te1  
Pohltivost záření: 0.30 Činitel oslunění: 1.00

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 20	0.0150	0.600	1000.0	1100.0
2	Porotherm 30 Profi n	0.3000	0.180	1000.0	825.0
3	BASF EPS 70 NEO	0.1500	0.033	1250.0	16.0
4	Baumit Granopor stěr	0.0050	0.700	920.0	1700.0
5	Cemix Silikonová fas	0.0003	0.360	840.0	1400.0

Činitel poklesu F,a: 0.03 Časový posun Fi: 5.4 h  
Činitel povrchu F,s: 0.48 Činitel jímavosti Y: 2.38 W/K

#### Konstrukce číslo 4 ... vnitřní konstrukce

Označení konstrukce:

**priečka**

Plocha konstrukce: 48.00 m2 Souč. prostupu tepla U: 1.13 W/(m2K)  
Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.13 m2K/W

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Baumit MPI 20	0.0150	0.600	1000.0	1100.0
2	Porotherm 11.5 Profi	0.1500	0.260	1000.0	850.0
3	Baumit MPI 20	0.0150	0.600	1000.0	1100.0

Činitel poklesu F,a: 0.37 Časový posun Fi: 4.7 h  
Činitel povrchu F,s: 0.37 Činitel jímavosti Y: 2.85 W/K

#### Konstrukce číslo 5 ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (sklep)

Označení konstrukce:

**podlaha**

Plocha konstrukce: 39.70 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.29 W/(m2K)  
Tep.odpor Rsi: 0.17 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.17 m2K/W  
Teplota na vnější straně Te: 20.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Koberec	0.0100	0.065	1880.0	160.0
2	Potěr cementový	0.0400	1.160	840.0	2000.0
3	Rigips EPS 100 S Sta	0.1000	0.037	1270.0	20.0
4	Potěr cementový	0.0400	1.160	840.0	2000.0
5	Stropní konstrukce P	0.1700	0.826	800.0	800.0
6	Baumit MPI 20	0.0150	0.600	1000.0	1100.0
Činitel poklesu F,a:		0.11	Časový posun Fi:	0.4 h	
Činitel povrchu F,s:		0.49	Činitel jímavosti Y:	2.31 W/K	

#### Konstrukce číslo 6 ... konstrukce v kontaktu s prostorem o známé teplotě (sklep)

Označení konstrukce: **strecha**

Plocha konstrukce: 39.70 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.10 W/(m2K)

Tep.odpor Rsi: 0.10 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

Teplota na vnější straně Te: 20.00 C

vrstva č.	Název	d [m]	Lambda [W/(mK)]	M.teplo [J/(kgK)]	M.hmotnost [kg/m3]
1	Fatrafol 810	0.0050	0.350	1470.0	1313.0
2	Stropní konstrukce P	0.1700	0.826	800.0	800.0
3	Potěr cementový	0.0400	1.160	840.0	2000.0
4	Folie PVC	0.0005	0.160	960.0	1400.0
5	Bauder PUR A	0.2000	0.025	1500.0	30.0
6	Rigips EPS 150 S Sta	0.0500	0.035	1270.0	25.0
7	Fatrafol 810	0.0030	0.350	1470.0	1313.0
Činitel poklesu F,a:		0.15	Časový posun Fi:	0.2 h	
Činitel povrchu F,s:		0.34	Činitel jímavosti Y:	2.99 W/K	

#### Zadané vnější průsvitné konstrukce:

##### Konstrukce číslo 1

Označení konstrukce: **okno západ**

Plocha konstrukce: 2.40 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.84 W/(m2K)

Šířka konstrukce: 2.00 m Výška konstrukce: 1.20 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

Orientace kce: západ Venkovní teplota: Te1

Propustnost záření g: 0.130 Činitel prostupu TauE: 0.120

Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.80

Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění: 0.50

Sekundární činitel Sf2: 0.010 Činitel jímavosti Y: 0.78 W/K

##### Konstrukce číslo 2

Označení konstrukce: **okno juh**

Plocha konstrukce: 2.40 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.84 W/(m2K)

Šířka konstrukce: 2.00 m Výška konstrukce: 1.20 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

Orientace kce: juh Venkovní teplota: Te1

Propustnost záření g: 0.130 Činitel prostupu TauE: 0.120

Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.80

Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění: 0.50

Sekundární činitel Sf2: 0.010 Činitel jímavosti Y: 0.78 W/K

##### Konstrukce číslo 3

Označení konstrukce: **okno západ 2**

Plocha konstrukce: 2.40 m2 Souč. prostupu tepla U: 0.84 W/(m2K)

Šířka konstrukce: 2.00 m Výška konstrukce: 1.20 m

Tep.odpor Rsi: 0.13 m2K/W Tep.odpor Rse: 0.08 m2K/W

Orientace kce: západ Venkovní teplota: Te1

Propustnost záření g: 0.130 Činitel prostupu TauE: 0.120

Terciální činitel Sf3: 0.000 Korekční činitel zasklení: 0.80

Korekční činitel clonění: 1.00 Činitel oslunění: 0.50

Sekundární činitel Sf2: 0.010 Činitel jímavosti Y: 0.78 W/K

## VÝSLEDKY VÝPOČTU ODEZVY MÍSTNOSTI NA TEPELNOU ZÁTĚŽ:

Metodika výpočtu: metoda tepelné jímavosti

Obalová plocha místnosti  $A_t$ : 203.22 m<sup>2</sup>  
Měrný tepelný zisk prostupem  $H_t$ : 16.71 W/K  
Celk. činitel jímavosti místnosti  $Y_t$ : 516.28 W/K  
Celkový činitel povrchu  $F_{s,m}$ : 0.427  
Opravný činitel  $f_{c,r}$ : 0.984  
Opravný činitel  $f_{r,r}$ : 0.974

### Výsledné vnitřní teploty a tepelný tok:

Čas [h]	Tepelný tok [W]	Teplota vnitřního vzduchu [C]	Teplota střední radiační [C]	Teplota výsledná operativní [C]
1	5697.2	22.36	25.53	23.95
2	5486.2	22.10	25.53	23.81
3	5425.5	22.03	25.52	23.78
4	5485.0	22.10	25.52	23.81
5	3560.7	23.37	25.51	24.44
6	2524.0	24.92	25.52	25.22
7	2663.0	25.15	25.55	25.35
8	2830.2	25.43	25.60	25.51
9	3017.6	25.74	25.64	25.69
10	3190.6	26.03	25.68	25.85
11	3351.3	26.29	25.71	26.00
12	3464.6	26.48	25.73	26.10
13	3596.1	26.70	25.75	26.23
14	3676.6	26.84	25.79	26.31
15	3420.2	26.41	25.81	26.11
16	4651.8	26.60	25.80	26.20
17	4539.4	26.42	25.76	26.09
18	4359.6	26.14	25.68	25.91
19	5241.8	25.82	25.60	25.71
20	4944.6	25.39	25.58	25.49
21	5598.0	24.82	25.57	25.19
22	5207.2	24.28	25.55	24.92
23	6480.3	23.33	25.55	24.44
24	6058.5	22.81	25.54	24.17
<hr/>				
Minimální hodnota:		22.03	25.51	23.78
Průměrná hodnota:		24.90	25.63	25.26
<b>Maximální hodnota:</b>		<b>26.84</b>	<b>25.81</b>	<b>26.31</b>

STOP, Simulace 2015

## VYHODNOCENÍ VÝSLEDKŮ PODLE KRITÉRIÍ ČSN 730540-2 (2011)

Název úlohy: DIPLOMOVÁ PRÁCE

Podrobný popis obal. konstrukcí hodnocené místnosti je uveden na výpisu z programu Simulace 2015.

### Požadavek na nejvyšší denní teplotu vzduchu v letním období (čl. 8.2 ČSN 730540-2)

Požadavek:  $T_{ai,max,N} = 27,00$  C

Vypočtená hodnota:  $T_{ai,max} = 26,84$  C

**$T_{ai,max} < T_{ai,max,N}$  ... POŽADAVEK JE SPLNĚN.**

Poznámka: Vyhodnocení požadavku ČSN 730540-2 má smysl pouze tehdy, pokud byly ve výpočtu použity okrajové podmínky podle ČSN 730540-3.

Fakulta stavebná  
Katedra prostredia stavieb a TZB

PRÍLOHA č.16

## **Technicke listy materiálov a zariadení**

Študent:

Bc. Jozef Kuric

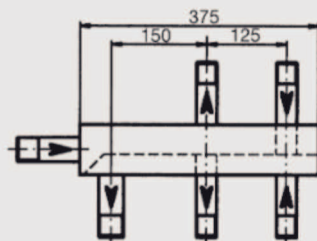
Vedúci diplomovej práce:

Ing. Marcela Černíková

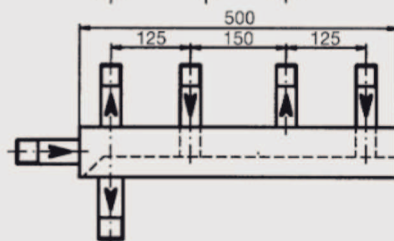
Ostrava 2017

Výkresy RS MINI a RS UNIVERSAL

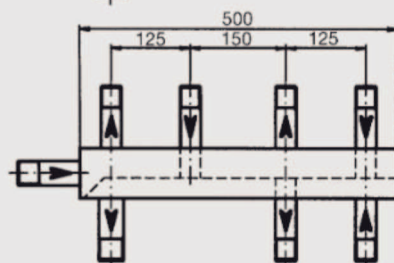
RS MINI 1.1



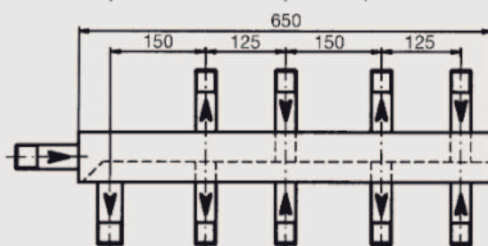
RS MINI 2.0



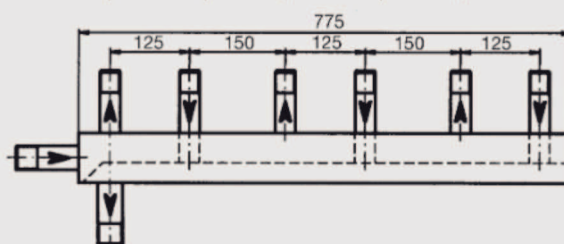
RS MINI 2.1



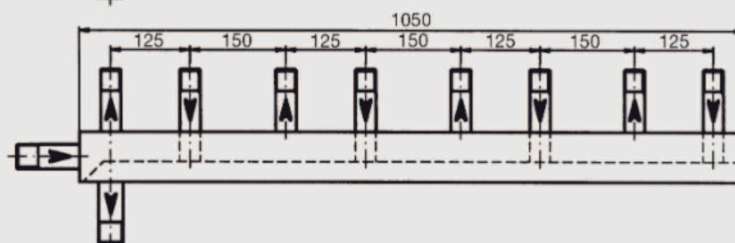
RS MINI 2.2



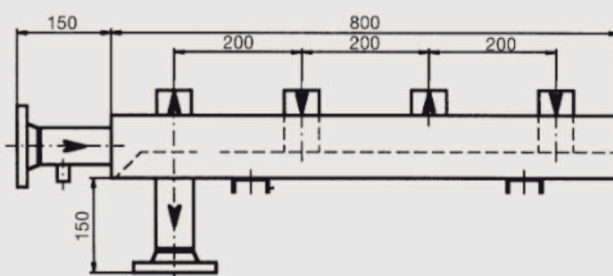
RS MINI 3.0



RS MINI 4.0



RS UNIVERSAL 2 - 5



## Kombinovaný rozdělovač se sběračem

RS MINI jsou standardizované RS rozdělovače sběrače, určené především pro kotelny rodinných domků, případně menší domovní kotelny nebo předávací stanice.

Všechny jsou zakončeny vždy vnějším G závitem, vstupy od zdroje jsou 1 1/4", výstupy 1", s definovanými roztečemi.

RS UNIVERSAL jsou také standardizované RS rozdělovače sběrače, určené především pro domovní kotelny nebo předávací stanice.

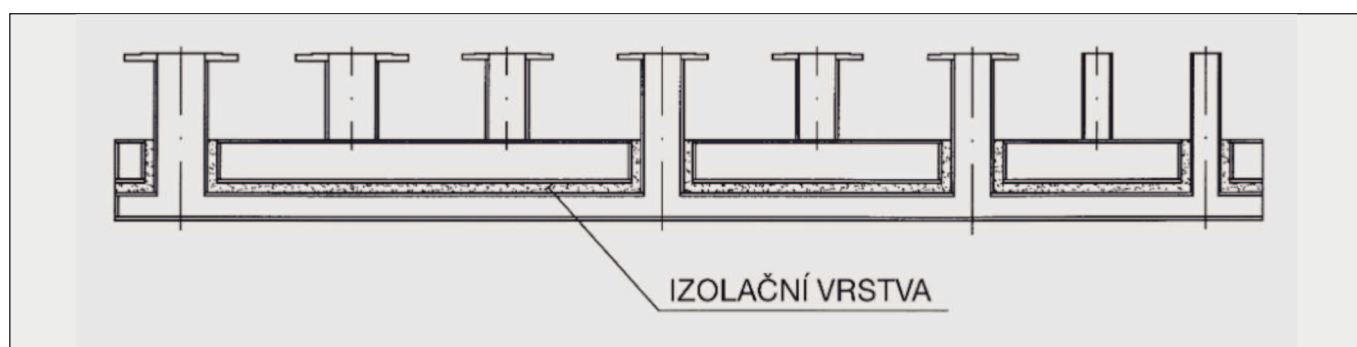
Vstupy od zdroje jsou přírubové DN50/0,6, všechny výstupy Ø48mm (1 1/2"), s definovanými roztečemi 200mm. Výstupy nemají příruby ani závity. Dle potřeby se přivaří závit, redukce nebo příruba.

Hlavní výhodou RS MINI a RS UNIVERSAL je, že výrobce, případně velkoobchod, je má trvale skladem a zákazník je nemusí individuálně objednávat, ale může si je okamžitě odebrat.

Tabulka základních rozměrů RS MINI a RS UNIVERSAL

TYP RS	hrdla od zdroje	hrdla výstupní	MODUL	výška hrdel [mm]	počet výst. větví	celková délka [mm]	hmotnost [kg]
RS MINI 2.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	600	7
RS MINI 1.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	2	475	6
RS MINI 3.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	875	10,5
RS MINI 2.1	G 1 1/4"	G 1"	80	100	3	600	8
RS MINI 4.0	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	1150	14
RS MINI 2.2	G 1 1/4"	G 1"	80	100	4	750	9,5
RS UNI 2	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	2	950	17
RS UNI 3	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	3	1350	23
RS UNI 4	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	4	1750	29
RS UNI 5	DN 50/0,6	Ø 48	100	40	5	2150	35

Těla všech RS standardně PN 0,6MPa.



### ORIGINÁLNÍ TEPELNÁ IZOLACE Z PUR PĚNY S VNĚJŠÍ POVRCHOVOU AL ÚPRAVOU

Ke každému MODULU lze nyní objednat i originální tepelnou izolaci z PUR pěny s vnější povrchovou AL úpravou. Izolace se dodává vždy na konkrétní RS KOMBI, je nezbytné ji objednat zároveň s rozdělovačem! Dodatečnou objednávku nelze přijmout, výřezy pro hrdla se provádějí přesně na jejich průměr. Jednotlivé výstupní hrdla se již neizolují.

Izolace je dodávána volně, rozložená na dvě poloviny, které se nasadí na tělo rozdělovače a následně spojí. Povrchová úprava i vlastní PUR pěna je citlivá na poškození, doporučujeme nasazení izolace těsně před předáním díla.

RS KOMBI s izolací lze zadat pomocí návrhového programu, nikoli však ocenit. Pro aktuální cenu prosím laskavě kontaktujte vašeho obchodníka - dodavatele.

# Stěny Duragips



Požární  
odolnost  
EI 60 – EI 90

Neprůzvučnost  
 $R_w$  až 54 dB

Hmotnost  
konstrukce  
50 – 61 kg/m<sup>2</sup>

Maximální  
výška stěny  
 $H_{max} = 6\,700\text{ mm}$

**Duragips = stěny s menším rizikem proražení či mechanického poškození**

## Duragips – stěny kombinované ze sádrovláknitých desek Rigidur a sádrokartonových desek Rigips

- Umocňují výhody pramenící z obou příbuzných technologií – sádrokartonových i sádrovláknitých konstrukcí Rigips. Zjednodušeně řečeno: zde platí, že **1 + 1 > 2**
- Rozšiřují užité vlastnosti a zlepšují výhody konstrukcí suché výstavby. Díky novým stěnám Duragips najde suchá výstavba uplatnění i tam, kde byly doposud používány jen tradiční zděné technologie. **Kombinované konstrukce Duragips jsou ve srovnání s tradičními méně hmotné, méně pracné a díky absenci vlhkých procesů proveditelné v kratší lhůtě výstavby.**
- Mají vyšší odolnost při zatížení rázem než sádrokartonové konstrukce. Odtud pramení **menší riziko proražení nebo mechanického poškození v exponovaných oblastech.**
- **Vynikají vysokou únosností**, snadnějším kotvením dodatečně zavěšovaných břemen.
- Při nižší plošné hmotnosti vykazují stěny Duragips **vyšší hodnoty vzduchové neprůzvučnosti** než tradiční zděné konstrukce.
- Požární odolnost stěn Duragips dosahuje až 90 minut.
- Stěny Duragips jsou řešením i v případech, kdy investorům z různých důvodů vadí „dutý“ zvuk při poklepu na povrch obvyklých sádrokartonových konstrukcí – **stěny Duragips nezní dutě.**
- **Vzájemnou záměnou opláštění** (první plášť sádrokarton, druhý plášť sádrovlákno či naopak) lze řešení **optimalizovat** dle konkrétních uživatelských požadavků.







**Unikátní spojení sádrokartonových a sádrovláknitých desek posouvá suchou výstavbu o krok dál – umožňuje použití metody suché výstavby i tam, kde doposud vládla klasická zděná technologie.**

## Sádrovlákno + sádrokarton = výhodné spojení

## Přehled stěn Duragips

Kód Číslo konstrukce Schéma	Popis systému			Minerální izolace min. tloušťka	Objemová hmotnost minerál. izol.	Požární odolnost	Vzduchová neprůzvučnost Rw	Max. výška místnosti při standardní rozteči Kategorie *)	Hmotnost konstrukce	Tloušťka příčky
	Konstrukce	Opláštění z každé strany								
		Vnitřní	Vnější					[mm]	[kg/m³]	[dB]

### Stěny Duragips montované na jednoduchou kovovou konstrukci

<b>SK 14H 3.38.01</b> 	CW 50	1x RB (A) 12,5	1x R 10	50	15	EI 60	-	4 000	3 450	50	95
	CW 50	1x RB (A) 12,5	1x R 12,5	50	15	EI 60	52	4 000	3 450	56	100
	CW 50	1x RF (DF) 12,5	1x R 10	40	100	EI 90	-	4 000	3 450	56	95
	CW 50	1x RF (DF) 12,5	1x R 12,5	50	15	EI 90	52	4 000	3 450	60	100
	CW 75	1x RB (A) 12,5	1x R 10	75	15	EI 60	-	5 600	5 000	50	120
	CW 75	1x RB (A) 12,5	1x R 12,5	75	15	EI 60	53	5 600	5 000	56	125
	CW 75	1x RF (DF) 12,5	1x R 10	40	100	EI 90	-	5 600	5 000	56	120
	CW 75	1x RF (DF) 12,5	1x R 12,5	75	15	EI 90	53	5 600	5 000	60	125
	CW 100	1x RB (A) 12,5	1x R 10	100	15	EI 60	-	6 700	5 850	50	145
	CW 100	1x RB (A) 12,5	1x R 12,5	100	15	EI 60	54	6 700	5 850	56	150
	CW 100	1x RF (DF) 12,5	1x R 10	40	100	EI 90	-	6 700	5 850	56	145
	CW 100	1x RF (DF) 12,5	1x R 12,5	100	15	EI 90	54	6 700	5 850	60	150
<b>SK 14H 3.38.02</b> 	CW 50	1x R 12,5	1x RB (A) 12,5	50	15	EI 60	52	4 000	3 450	56	100
	CW 50	1x R 12,5	1x RF (DF) 12,5	50	15	EI 90	52	4 000	3 450	60	100
	CW 75	1x R 12,5	1x RB (A) 12,5	75	15	EI 60	53	5 600	5 000	56	125
	CW 75	1x R 12,5	1x RF (DF) 12,5	75	15	EI 90	53	5 600	5 000	60	125
	CW 100	1x R 12,5	1x RB (A) 12,5	100	15	EI 60	54	6 700	5 850	56	150
	CW 100	1x R 12,5	1x RF (DF) 12,5	100	15	EI 90	54	6 700	5 850	60	150

### Stěny Duragips montované na dvojistou kovovou konstrukci

<b>SK 24H 3.39.01</b> 	CW 50+50	1x RB (A) 12,5	1x R 10	50 + 50	15	EI 60	↑ nebylo zkoušeno ↓	4600	4100	51	150
	CW 50+50	1x RB (A) 12,5	1x R 12,5	50 + 50	15	EI 60		4600	4100	57	155
	CW 50+50	1x RF (DF) 12,5	1x R 10	40	100	EI 90		4600	4100	57	150
	CW 50+50	1x RF (DF) 12,5	1x R 12,5	50 + 50	15	EI 90		4600	4100	61	155
	CW 75+75	1x RB (A) 12,5	1x R 10	75 + 75	15	EI 60		6100	5500	51	200
	CW 75+75	1x RB (A) 12,5	1x R 12,5	75 + 75	15	EI 60		6100	5500	57	205
	CW 75+75	1x RF (DF) 12,5	1x R 10	40	100	EI 90		6100	5500	57	200
	CW 75+75	1x RF (DF) 12,5	1x R 12,5	75 + 75	15	EI 90		6100	5500	61	205
	CW 100+100	1x RB (A) 12,5	1x R 10	100 + 100	15	EI 60		6600	6100	51	250
	CW 100+100	1x RB (A) 12,5	1x R 12,5	100 + 100	15	EI 60		6600	6100	57	255
	CW 100+100	1x RF (DF) 12,5	1x R 10	40	100	EI 90		6600	6100	57	250
	CW 100+100	1x RF (DF) 12,5	1x R 12,5	100 + 100	15	EI 90		6600	6100	61	255
<b>SK 24H 3.39.02</b> 	CW 50+50	1x R 12,5	1x RB (A) 12,5	50 + 50	15	EI 60		4600	4100	57	155
	CW 50+50	1x R 12,5	1x RF (DF) 12,5	50 + 50	15	EI 90		4600	4100	61	155
	CW 75+75	1x R 12,5	1x RB (A) 12,5	75 + 75	15	EI 60		6100	5500	57	205
	CW 75+75	1x R 12,5	1x RF (DF) 12,5	75 + 75	15	EI 90		6100	5500	61	205
	CW 100+100	1x R 12,5	1x RB (A) 12,5	100 + 100	15	EI 60		6600	6100	57	255
	CW 100+100	1x R 12,5	1x RF (DF) 12,5	100 + 100	15	EI 90		6600	6100	61	255

\*) Užité kategorie ploch dle ČSN EN 1991-1-1:

A – Obytné plochy a plochy pro domácí činnost. Místnosti obytných budov a domů, lůžkové pokoje a čekárny v nemocnicích, ložnice hotelů a ubytoven, kuchyně, toalety.

B – Kancelářské plochy.

C1 – Plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí – plochy se stoly atd.; např. plochy ve školách, kavárnách, restauracích, jídelnách, číkárnách, recepcích.

C2 – Plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí – plochy se zabudovanými sedadly; např. plochy v kostelech, divadlech nebo kinech, konferenčních sálech, přednáškových nebo zasedacích místnostech, nádražích a jiných čekárnách.

C3 – Plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí – plochy bez překážek pro pohyb osob; např. plochy v muzeích, výstavních sálech a přístupové plochy ve veřejných a administrativních budovách, hotelích, nemocnicích, železničních nádražích halách.

C4 – Plochy, kde může docházet ke shromažďování lidí – plochy určené k pohybovým aktivitám; např. taneční sály, tělocvičny, jeviště atd.

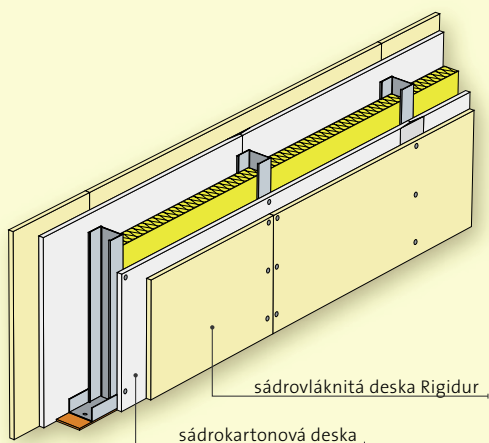
D – Obchodní plochy – plochy v malých obchodech, plochy v obchodních domech.



# Technický popis a pokyny pro montáž stěn Duragips

## Varianta A – líc opláštění Rigidur

(První vrstva opláštění - SDK tl. 12,5 mm a šířky 1250 mm,  
druhá vrstva opláštění - deska Rigidur tl. 12,5 nebo 10 mm)



### První vrstva opláštění:

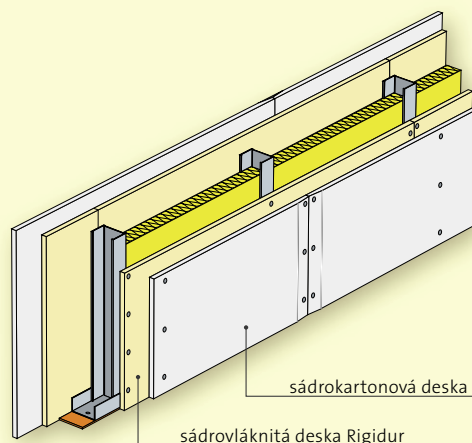
První plášť je tvořen sádrokartonovou deskou RB (A), reps. RF (DF) 12,5 mm o šířce 1250 mm. Desky se montují nasvislo k CW profilům. Připevní se pomocí standardních šroubů Rigips 212 dl. 25 mm ve vzájemné rozteči až 750 mm. Desky se montují od uzavřené strany CW profilu. Svislé spáry na protilehlých lících stěny jsou montovány na CW profily vystřídane (desky jsou v půdorysném směru převázány o jednu rozteč CW profilů). Případné příčné (vodorovné) spáry je nutno vystřídát min. o 400 mm. Tmelení prvního pláště stačí provést pouze jedním pracovním krokem bez výztužné pásky.

### Druhá vrstva opláštění:

Druhý plášť je tvořen sádrovláknitou deskou Rigidur 12,5 nebo 10 mm. Desky se šroubují do CW profilů pomocí speciálních šroubů Rigidur (min. délky 35 mm) ve vzájemné rozteči 250 mm. Svislé spáry desek 2. vrstvy opláštění jsou přesazeny o jedno pole CW profilů oproti spárám 1. opláštění. Případné příčné (vodorovné) spáry sousedních desek je nutno vystřídát min. o 400 mm. Vzájemný přesah souběžných (svislých i vodorovných) spár 1. a 2. vrstvy opláštění je min. 200 mm. Spáry mezi sádrovláknitými deskami se lepí speciálním polyuretanovým lepidlem (kartuše 310 mm). Po nanesení lepidla na hranu namontované desky se sousední deska přitiskne na těsný sraz a přišroubuje.

## Varianta B – líc opláštění sádrokarton (SDK)

(První vrstva opláštění - deska Rigidur tl. 12,5 mm,  
druhá vrstva opláštění - SDK tl. 12,5 mm)



### První vrstva opláštění:

Používají se výhradně desky Rigidur tloušťky 12,5 mm. Desky se montují na CW profily pomocí speciálních šroubů Rigidur ve vzájemné rozteči 250 mm. Svislé spáry desek na obou stranách stěny jsou umístěny vstřičně (na stejném CW profilu). Desky se montují od otevřené strany CW profilu. Případné příčné (vodorovné) spáry sousedních desek je nutno vystřídát min. o 400 mm. Sousední desky jsou sesazeny na těsný sraz. Tmelení ani lepení spár desek v první vrstvě se neprovádí. Tmelení je nutné jen místa, kde sousední desky vytvářejí spáru (nespojitosť)  $\geq 3$  mm.

### Druhá vrstva opláštění:

Druhý plášť je tvořen sádrokartonovou deskou RB (A), reps. RF (DF) tloušťky 12,5 mm. Sádrokartonové desky se montují ve svislé poloze přímo do desek Rigidur prvního pláště bez ohledu na polohu CW profilů. Případné příčné (vodorovné) spáry sousedních desek je nutno vystřídát min. o 400 mm. Vzájemný přesah souběžných (svislých i vodorovných) spár 1. a 2. vrstvy opláštění je min. 200 mm. Připevnění se provede pomocí speciálních šroubů Rigips (obj.č. 511 689) v oblasti podélných hran a středu desky ve vzájemné svislé rozteči 250 mm. Tmelení druhého opláštění se provede standardním způsobem dle zásad popsanych v Montážní příručce sádrokartonáře.

Při montáži je nutné věnovat pozornost i dilatacím konstrukcí. Dilatace se provádí v těchto případech:

#### a) v místech dilatačních spár v nosné konstrukci budovy

V tomto případě je nutno v konstrukci Rigips umožnit stejnou dilataci, jakou připouští dilatace v nosné konstrukci objektu.

#### b) při překročení plošných, popřípadě délkových limitů konstrukcí Rigips

Maximální délka dilatačního úseku přímé konstrukce je 15 m; maximální plocha dilatačního pole konstrukce je 100 m<sup>2</sup>.

V těchto případech se neočekávají výrazná vzájemná posunutí dilatačních úseků. Nicméně je nutné přerušení podkonstrukce a opláštění (popř. lze dilatační spáru opatřit speciálním dilatačním profilem).

Při provádění dilatací je třeba dbát na skutečnost, že dilatace nesmí být oslabením konstrukce z hlediska celistvosti, požárních, akustických nebo hygienických požadavků na danou konstrukci.

**Obě varianty stěn Duragips mají své přednosti, podle kterých lze zvolit pro danou aplikaci optimální řešení.**

### Výhody stěn Duragips s lícem opláštěným deskami Rigidur

(varianta A):

- dosažení vyšší mechanické odolnosti (tvrdosti) povrchu
- vhodnější pro dodatečné kotvení břemen do povrchu opláštění

### Konzolová zatížení na kotevní bod

Excentricita $e$	Dovolené zatížení na jednu hmoždinku	
100 mm	80 kg	
200 mm	74 kg	
300 mm	69 kg	
400 mm	63 kg	

### Výhody stěn Duragips s lícem opláštěným sádrokartonovými deskami

(varianta B):

- odpadá tmelení prvního pláště
- sníží se prořez u druhého opláštění
- sníží se celková pracnost montáže stěny

### Vybrané stavebně-fyzikální údaje sádrovláknitých desek Rigidur a sádrokartonových desek Rigips

	Jednotka	Sádrovláknité desky	Sádrokartonové desky
Hustota	[kg/m <sup>3</sup> ]	1200	750 - 850
Reakce na oheň dle ČSN EN 13 501-1	[---]	A1	A2-s1, d0
Tvrdost povrchu – Brinell	[MPa]	> 35	> 10 - 18
Faktor difuzního odporu	[---]	40	6 - 10
Tepelná vodivost	[kg/m <sup>2</sup> K]	0,35	0,21

## Bezpečnostní stěny Duragips

Konstrukčně i technologicky ze stěn Duragips vycházejí **bezpečnostní stěny Duragips**, které zajišťují bezpečnost proti protlačení i proti násilnému vniknutí a mohou tudíž být použity v prostorách s požadavkem na bezpečnostní ochranu, jako jsou pojišťovny, banky, hotely apod. Bezpečnostní stěny Duragips byly navrženy a odzkoušeny podle normy ČSN P ENV 1627, certifikovány autorizovanou zkušebnou a zaříděny do skupiny BT3. Bezpečnostní třída BT 3 odpovídá požadavkům České pojišťovny pro pojištění bytů, což předurčuje **použití bezpečnostní stěny Duragips i jako tzv. mezibytové příčky.**

Pro zvýšení bezpečnosti je do konstrukce Duragips vložena jedna vrstva ocelového pozinkovaného plechu tl. 0,8 mm.

### Základní stavebně-fyzikální vlastnosti bezpečnostních stěn Duragips

- **požární odolnost** dle konkrétní skladby konstrukce **až EI 90** /při použití desek RF (DF)/;
- **vzduchová neprůzvučnost** při celkové tloušťce 126 mm **Rw = 57 dB** (typ SK14H B3).

V souladu s ustanovením příslušného certifikátu směřují **montáž bezpečnostních konstrukcí Duragips provádět jen speciálně vyškolené firmy, které získaly zvláštní oprávnění vydané společností Rigips.**

Podrobnější informace o bezpečnostních stěnách Duragips najdete v Montážní příručce sádrokartonáře a ve Velké knize sádrokartonu.

#### Rigips, s. r. o.

Počernická 272/96  
108 03 Praha 10 - Malešice  
tel.: +420 296 411 777  
e-mail: info@rigips.cz

[www.rigips.cz](http://www.rigips.cz)

#### Centrum technické podpory



telefon: 296 411 800  
mobil: 724 600 800  
e-mail: ctp@rigips.cz  
Po-Čt: 8-16:30; Pá 8-15



- Anhydritový poter
- S vyššou pevnosťou
- Interiér

Výrobok	Priemyselne vyrábaná suchá poterová zmes triedy CA-C30-F6 podľa STN EN 13813 na báze anhydritu, na ručné a strojové spracovanie	
Zloženie	Spojivo na báze síranu vápenatého, piesky, prísady	
Použitie	Baumit Alpha 3000 je samonivelizačný liaty poter vhodný na aplikáciu vo vnútorných priestoroch. Používa sa ako kontaktný, oddelený alebo plávajúci poter. Tvorí podkladovú vrstvu pre všetky typy podlahovín, ako sú napr. dlažba, koberce, parkety a pod. Baumit Alpha 3000 je vhodný aj na podlahové vykurovanie. Baumit Alpha 3000 nie je vhodný do mokrých prevádzok ako napr. garáže, plavárne, vývarovne a všade tam, kde hrozí trvalý kontakt s vodou.	
Technické údaje	Reakcia na oheň: Veľkosť zrna: Hodnota pH: Pevnosť v tlaku po 28 dňoch: Pevnosť v ťahu za ohybu po 28 dňoch: Spotreba vody: Spotreba materiálu: Výdatnosť materiálu: Hrúbka vrstvy poteru:	Trieda A1 max. 5% nad 2 mm cca 7  ≥ 30 MPa (C30 podľa STN EN 13 813)  ≥ 6 MPa (F6 podľa STN EN 13 813) cca 6,5 l/ 40 kg vreca cca 18-19 kg/ m <sup>2</sup> / 1 cm hrúbky vrstvy cca 2,2 – 2,1 m <sup>2</sup> /vrece; 55,5 – 52,6 m <sup>2</sup> / t pri hrúbke vrstvy 1 cm kontaktný: 25 – 30 mm oddelený: 25 – 40 mm plávajúci: 30 – 50 mm
Balenie	40 kg vreca Voľne ložené: v sile	
Skladovanie	V suchu na drevenom rošte chránené fóliou 6 mesiacov.	
Zabezpečenie kvality	Vnútorná kontrola v podnikovom laboratóriu, nezávislá kontrola prostredníctvom autorizovanej skúšobne.	
Bezpečnostné a hygienické predpisy	Bezpečnostné a hygienické predpisy sú uvedené v karte bezpečnostných údajov. Karty bezpečnostných údajov nájdete na webovej stránke <a href="http://www.baumit.sk">www.baumit.sk</a> alebo ju dostanete na vyžiadanie od výrobcu.	

### Podklad

Pred začatím prác musí byť overená pevnosť, vlhkosť a rovinnosť podkladu. Podklad musí vyhovovať platným normám. Pri realizácii kontaktného poteru musí byť podklad suchý, pevný, nezamrznutý, nosný, stabilný, bez uvoľňujúcich sa častíc, zbavený prachu, nečistôt, zvyškov starých náterov, odformovacích prípravkov, výkvetov solí. Musí byť dostatočne drsný, suchý a rovnomerne nasiakavý. V prípade realizácie kontaktného poteru je potrebná príprava podkladu penetračným náterom. Na nasiakavé podklady penetračný náter Baumit Grund, na nenasiakavé podklady Baumit SuperGrund.

### Miešanie

Liaty poter Baumit Alpha 3000 sa na stavbe mieša s čistou vodou. Aplikuje sa strojnými zariadeniami na prípravu samonivelizačných poterov. V prípade voľne loženého materiálu je materiál dodávaný na stavbu v sile vrátane strojného zariadenia.

V prípade vrecovaného materiálu je možné materiál spracovať omietacími strojmi (napr. m-tec duo-mix a pod.), ktoré je potrebné vybaviť špeciálnymi nadstavbami pre liate potery podľa odporúčania výrobcov strojného zariadenia (napr. šnekové čerpadlo s vyšším výkonom, miešacie a podávacie hriadele s vyšším stúpaním, maltové hadice s priemerom 35 mm a pod.). Pri vrecovanom materiáli je potrebné počítať s nižším výkonom (cca 50 l/ min) ako pri spracovaní voľne loženého materiálu (cca 100 l/ min).

Čerpací výkon je vždy závislý od stavu opotrebenia šnekového čerpadla a ostatných častí strojného zariadenia, dopravnej vzdialenosti a výšky ako aj konzistencie čerstvej zmesi.

Pred začiatkom strojného čerpania je potrebné hadice v ich celej dĺžke prepláchnuť produktom Baumit Alpha Start. S ohľadom na dĺžku pracovných prestávok, dĺžku dopravných hadíc a teplotu pri spracovaní je potrebné tento postup opakovať. Množstvo zámesovej vody sa nastavuje na základe rozlivovej skúšky pomocou špeciálnej 0,75 l nádoby na vodorovnom, čistom a hladkom povrchu. Priemer rozlivu má byť v rozsahu 230 - 260 mm. Pri použití nádoby PFT 1,3 l priemer rozlivu má byť v rozsahu 430 - 470 mm.

### Nanášanie

Liaty poter Baumit Alpha 3000 sa aplikuje liatím v predpísanej konzistencii na vopred príslušným spôsobom upravený podklad. Vyliaty materiál je potrebné okamžite zhomogenizovať pomocou Baumit Nivelizačných tyčí opakovaným ponáraním vo vrstve poteru v dvoch navzájom kolmých smeroch. Na zabezpečenie voľného pohybu poterovej dosky musí byť poter od okolitých stien a zvislých konštrukcií oddelený pružnou Baumit okrajovou dilatačnou páskou PE. Hrúbka poterovej vrstvy závisí tiež od uvažovaného zaťaženia podlahy a od deformačných charakteristík použitej podlahovej izolácie.

V prípade realizácie poteru s podlahovým vykurovaním je potrebné dodržať hrúbku poteru min. 35 mm + d, pričom d je priemer rúrok vykurovacieho systému. Pokiaľ podlahové vykurovanie nie je ukotvené na systémových doskách, poter sa realizuje v dvoch pracovných krokoch, čím sa eliminuje riziko vyplavenia vykurovacích rúrok. V prvom kroku sa vyleje vrstva poteru po hornú úroveň trubiek rozvodov.

Po zatuhnutí prvej vrstvy (zväčša na nasledujúci deň) sa prvá vrstva navlhčí (nesmie sa vytvoriť súvislý vodný film) a doleje sa druhá vrstva poteru v hrúbke cca 35 mm.

Pri oddelenom a plávajúcom potere sa ako deliaca vrstva používa Baumit Separčná fólia FE.

Pri spracovaní poteru Baumit Alpha 3000 je potrebné dodržiavať ustanovenia technologického predpisu Baumit Potery a podlahové stierky.

### Informácie a všeobecné pokyny

Poter je potrebné počas prvých 48 hodín<sup>1)</sup> po realizácii chrániť pred prievanom, slnečným žiarením alebo rýchlym vysychaním. Od 3. dňa zabezpečiť dostatočné vetranie. Počas spracovania a tuhnutia materiálu nesmie teplota vzduchu a podkladu klesnúť pod +5°C a vystúpiť nad +30°C.

Pochôdnosť poteru po cca 1 dni<sup>1)</sup>, zaťažiteľnosť po cca 5 dňoch<sup>1)</sup>.

Plochy v bežných obytných priestoroch, ktoré môžu prísť do styku s odstrekujucou vodou je vhodné opatriť vhodným izolačným náterom.

Baumit Alpha 3000 nie je vhodný do mokrých prevádzok ako napr. garáže, plavárne, verejné sprchy, práčovne, vývarovne a pod. Neprimiešavať žiadne iné materiály.

### Podmienky pre stavenisko pri použití sila

Elektrická prípojka: 400 V, 25 A

Istenie podľa konkrétneho strojného zariadenia

Tlak vody: min. 3 bar

Prípojka 3/4"

Prístup: Prístupová cesta musí byť zjazdná pre ťažké nákladné autá, nepretržite voľne prístupná.

Plocha potrebná na postavenie sila: min. 3 x 3 m na únosnom podklade

Rozmery a hmotnosti našich síl ako aj transportných vozidiel nájdete v technickom liste pre silá.

### Vysvetlivky

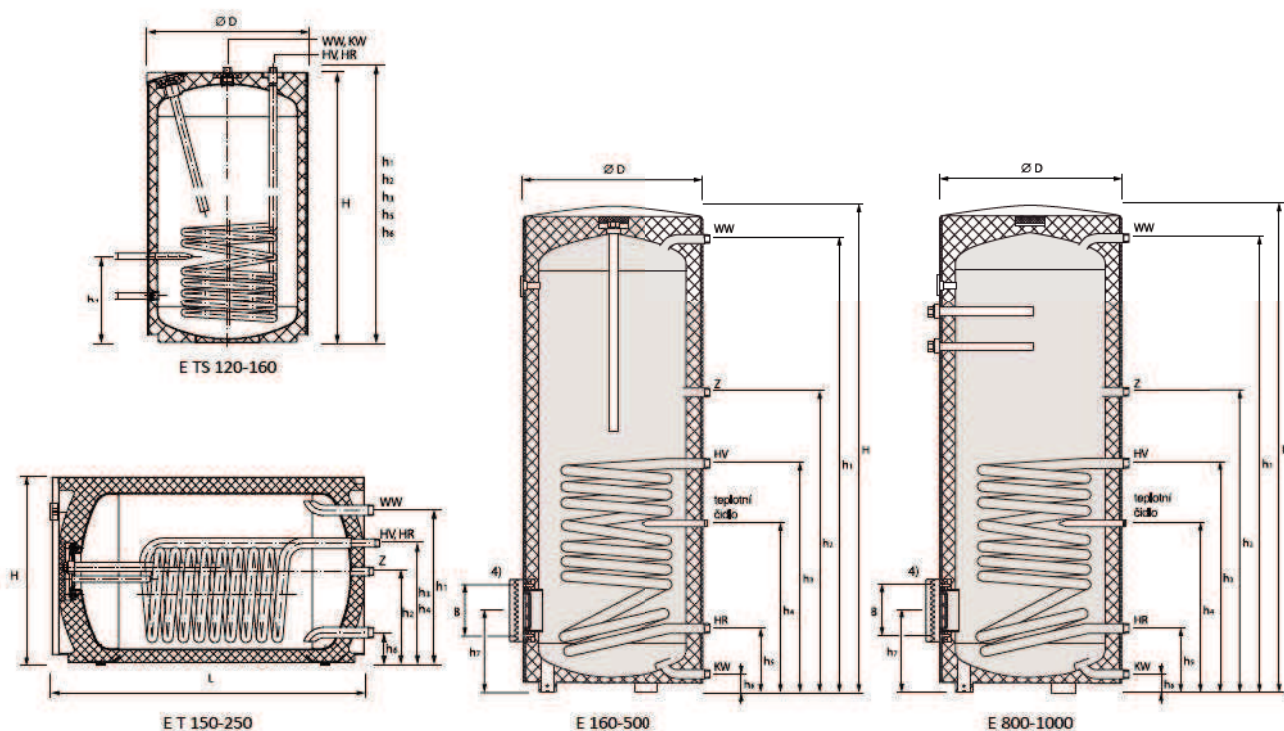
<sup>1)</sup> Vztahuje sa na teplotu prostredia +20°C a relatívnu vzdušnú vlhkosť vzduchu  $\leq 70\%$ . Nepriaznivé klimatické podmienky ako nižšia teplota a vyššia vzdušná vlhkosť môžu dobu zretia zreteľne predĺžiť.

### Upozornenie

Naše ústne a písomné odporúčania k technike použitia, ktoré poskytujeme na pomoc zákazníkovi (spracovateľovi) na základe našich skúseností a podľa nášho najlepšieho vedomia a súčasného stavu vedeckých a praktických znalostí, sú nezáväzné a nezakladajú žiaden právny vzťah ani vedľajšie záväzky. Taktiež nezbavujú zákazníka povinností, aby sám na vlastnú zodpovednosť vyskúšal naše výrobky z hľadiska ich vhodnosti pre zamýšľané použitie. Dodržiavať platné normy, smernice a remeselné zásady. V rámci technického pokroku, zlepšovania vlastností produktu a jeho spracovania si vyhradzuje právo na zmeny. Pri vydaní novších verzií sú staré verzie technických listov neplatné. Aktuálne dokumenty nájdete na našej webovej stránke. Ďalej platia naše „Dodacie a platobné podmienky“ v platnej verzii. Sieť našich zástupcov zaručuje rýchle poradenstvo a vybavenie dodávok. Informujte sa na uvedenej adrese.



# Bivalentní zásobníkové ohřivače



Typ ohřivače		E TS 120	E TS 160	E T 150	E T 250	E 160	E 200	E 300	E 400	E 500	E 800	E 1000
Jmenovitý objem	litry	120	160	150	250	158	198	300	385	478	776	982
Objem hadového svazku	litry	3	3	5,77	5,66	5,1	6,2	8,9	12,2	13,1	28	30,8
Průměr	pr. D mm	510	560	620	653	540	540	700	700	700	950	950
Výška	H mm	867	920	590	641	1201	1463	1324	1620	1951	1840	2250
Hmotnost	kg	40	44	90	130	45	55	85	101	149	193	226
Topná plocha	m <sup>2</sup>	0,61	0,61	0,88	0,86	0,75	0,95	1,45	1,75	1,9	2,7	3,3
Tloušťka izolace	mm	30	30	90	65	45	45	50	50	50	80	80
Teplá voda WW	R	3/4	3/4	1	1	3/4	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4
	h1 mm	883	935	485	580	1106	1195	1226	1523	1853	1886	1900
Studená voda KW	R	3/4	3/4	1	1	3/4	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4
	h6 mm	883	935	935	60	55	55	55	55	55	99	103
Cirkulace Z	R	1	1	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4	3/4
	h2 mm	883	935	290	320	732	1022	918	1111	1264	1417	1489
Topná voda - napájení HV	R	3/4	3/4	3/4	1	1	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4
	h3 mm	883	935	380	552	596	742	720	908	964	1314	1324
Topná voda - návrat HR	R	3/4	3/4	3/4	1	1	1	1	1	1	1 1/4	1 1/4
	h5 mm	883	935	380	90	191	255	220	220	220	288	296
Příruba	h7 mm			290	320	246	310	275	275	275	378	386
Průměr otvoru B	mm			150	150	150	150	150	150	150	225	225
Kryt čidla	pr. vnitř. x délka mm	16x120	16x120	16x250	16x200	16x200	16x200	16x200	16x200	16x200	16x250	16x250
	h4 mm	282	275	270	290	461	562	548	683	695	1079	1087
Příkon	kW	22	22	26	25	25	31	42	57	64	94	109
t <sub>KW</sub> =10°C, t <sub>WW</sub> =45°C, t <sub>HV</sub> =80°C	l/h	531	531	630	607	607	759	1025	1404	1556	2309	2678
výkonnostní číslo NL		1,3	1,9	2,5	6	2,4	4,2	8,4	15	19	31	41

E 800 a 1000 jsou vybaveny dvěma hořčíkovými anodami a mají fóliové izolační pláště, které je nutno nasadit na zásobník.

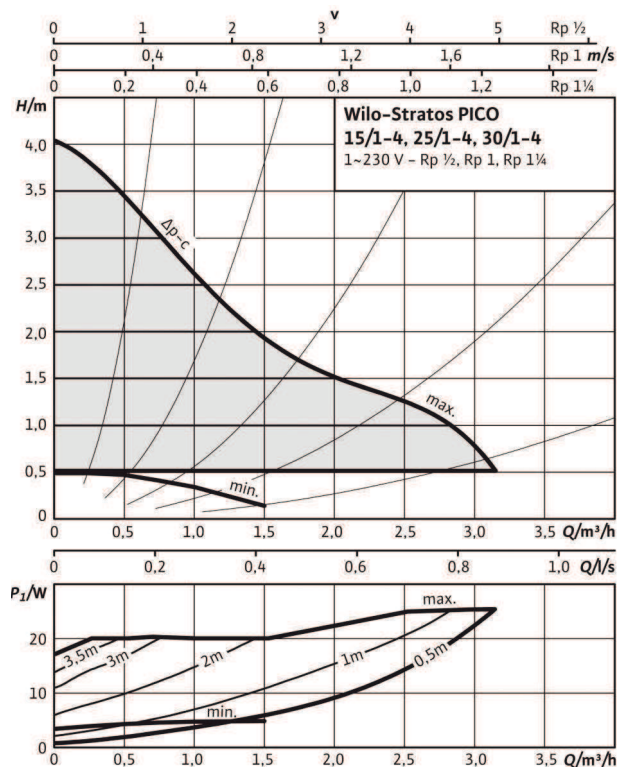
Dovolená teplota: topná voda 110 °C  
užitková voda 95 °C

Dovolený tlak: topná voda 10 bar  
užitková voda 10 bar

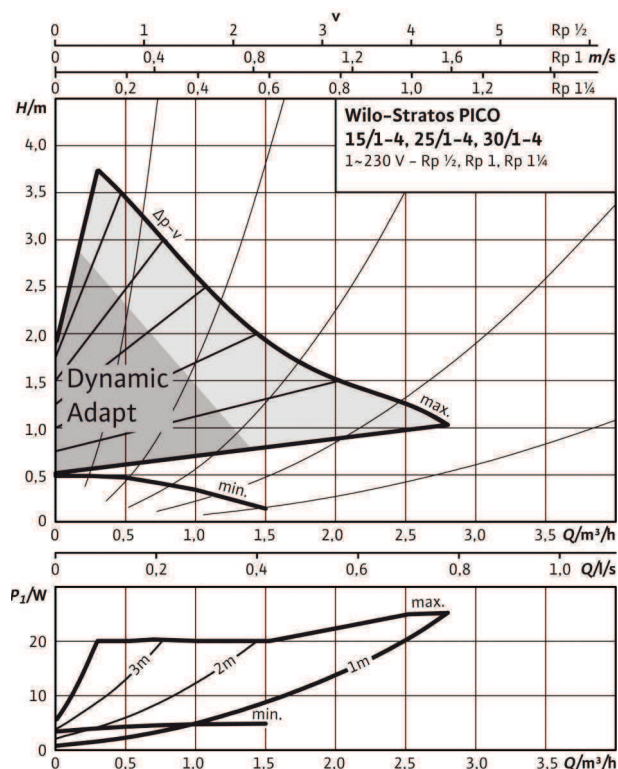
Upozornění: Je bezpodmínečně nutno dbát omezení uvedených na továrním štítku (identifikační tabulce) zařízení.

## Datový list: Stratos PICO 25/1-4

### Charakteristiky $\Delta p$ -c (konstantní)



### Charakteristiky $\Delta p$ -v (variabilní)



### Připustná čerpaná média (jiná média na vyžádání)

Topná voda (dle VDI 2035)

Směsi vody a glykolu (max. 1:1; od 20 % příměsí je nutno zkontrolovat parametry čerpání)

### Připustná oblast použití

Teplotní rozmezí při max. okolní teplotě +25 °C

+2...+110 °C

Teplotní rozmezí při max. okolní teplotě +40 °C

+2...+95 °C

Teplotní rozmezí při max. okolní teplotě +60 °C

+2...+70 °C

Maximální povolený provozní tlak  $P_{max}$

10 bar

### Potrubiční přípojky

Spojení trubek na závit

Rp 1

Jmenovitá světlota příruby

DN 25

Závit

G 1 ½

Konstrukční délka  $L_0$

180 mm

### Motor/elektronika

Indexu energetické účinnosti (EEI)

≤ 0,20

Elektromagnetická kompatibilita

EN 61800-3

Rušivé vyzařování

EN 61000-6-3

Odolnost vůči rušení

EN 61000-6-2

Regulace otáček

Frekvenční měnič

Druh ochrany

IP X4D

Třída izolace

F

Síťová přípojka

1~230 V, 50/60 Hz

Otáčky  $n$

0 1/min

Jmenovitý výkon motoru  $P_2$

16 W

Příkon  $P_1$

3 - 25 W

Příkon  $I$

max. 0,33 A

Ochrana motoru

Není zapotřebí (odolné vůči zablokování)

Kabelové šroubení - konektor

11 PG

### Materiály

Pouzdro čerpadla

Šedá litina (EN-GJL-200)

Oběžné kolo

Plast (PP - 40% GF)

Hřídel čerpadla

Ušlechtilá ocel

Ložisko

Uhlík, impregnovaný kovem

### Minimální výška nátoky na sacím hrdle k zamezení vzniku kavitace při teplotě čerpané vody

Min. privodní výška při 50 / 95 / 110 °C

0,5 / 3 / 10 m

### Informace k objednávce

Značka

Wilo

Typ

Stratos PICO 25/1-4

Č. výr..

4132462

Hmotnost cca  $m$

2,11 kg

• = povoleno, - = nepovoleno

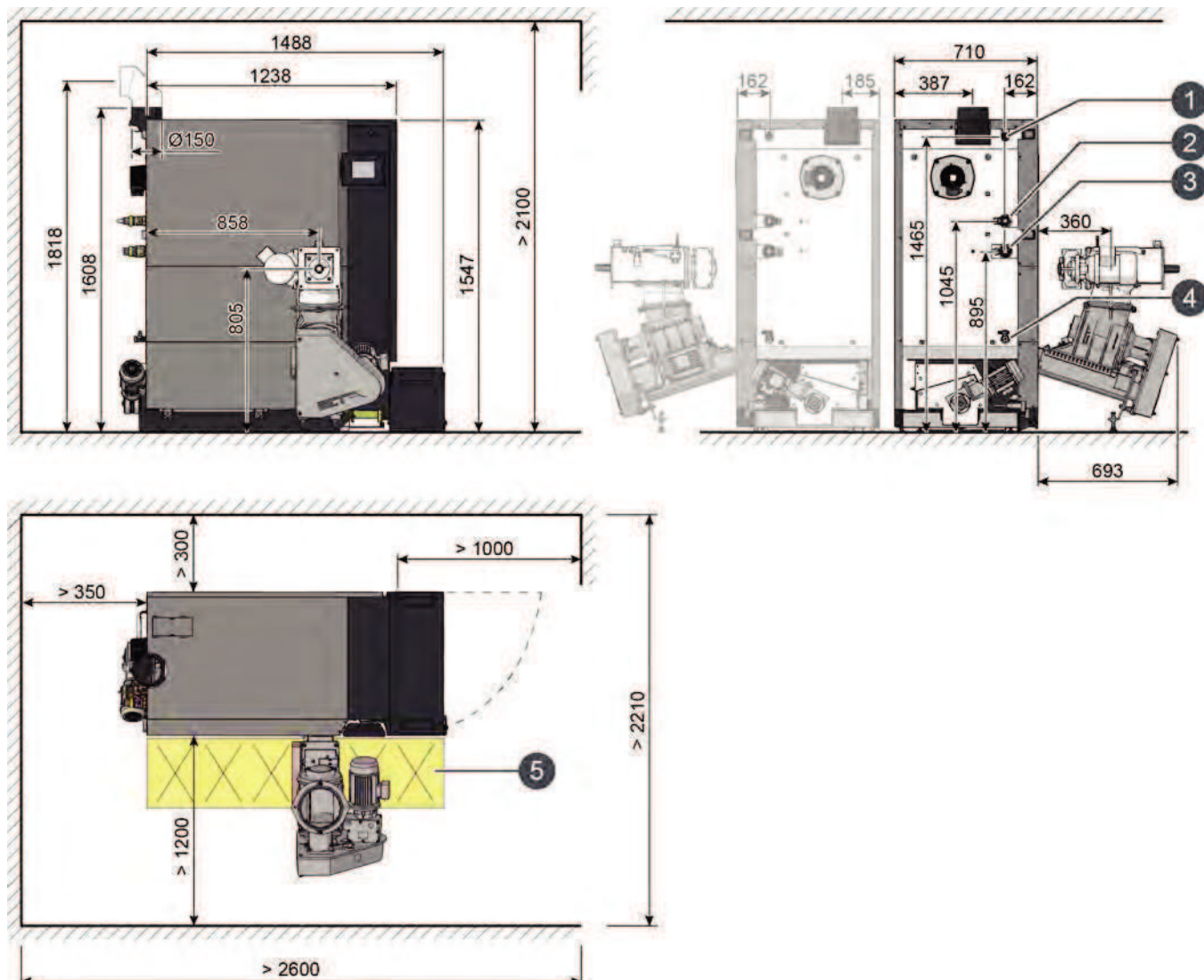
Referenční hodnota nejúčinnějších oběhových čerpadel je EEI ≤ 0,20.

Ohledně indexu energetické účinnosti dbejte prosím na typový štítek.


## 2 Technické údaje

### Kotol na štiepku eHACK BG 1

Kotol je možné dodávať alternatívne s posunom paliva na ľavú alebo pravú stranu. Na obrázku je znázornený kotol s posunom paliva na ľavej strane.



- 1 Prípojka pre bezpečnostný ventil, manometer a odvzdušnenie R1/2" vnútorný závit
- 2 Prívod R5/4"
- 3 Spiatočka R5/4"
- 4 Plniaci a vypúšťací kohút
- 5 Udržiavať voľný priestor na údržbu

 Pre údržbu je potrebná na strane kotla voľná plocha pri výnášaní (dávkaní). V priebehu údržby nemôžete prehliadnuť vynášanie (dávkovanie). Taktiež nieje prípustné aby v tomto priestore boli inštalované expanzné nádoby alebo podobné zariadenia.

Kotol na štiepku	Jednotka	20	25	32	45
Rozmedzie menovitého tepelného výkonu drevnej štiepky M25 BD 150 (W25-S160)	kW	5,9 - 19,9	7,6 - 25,4	7,6 - 32	7,6 - 45
Menovitý výkon pelety	kW	---	7,5 - 25,4	7,5 - 32	7,5 - 45
Účinnosť štiepky, čiast. / plné zaťaženie	%	91,2 / 94,0	92,9 / 95,2	92,9 / 95	92,9 / 94,7



Kotol na štiepku	Jednotka	20	25	32	45
Účinnosť peliet, čiast./ plné zaťaženie	%	---	93,4 / 94,6	93,4 / 94,3	93,4 / 93,7
Rozmery Š x H x V	mm	710x 1430x 1610			
Hmotnosť s/ bez BJDP	kg	830 / 712			
Objem vody	liter	153			
Voľná zostatková dopravná výška čerpadla (pri ΔT=20°C) pre prevádzku akumuláčnej nádoby	mWS / m³/h	5,5 / 0,86	5,2 / 1,08	4,1 / 1,38	2,8 / 1,92
Objem nádoby na popol	liter	52			
Hmotnostný prietok spalín čiast./plné zaťaženie	g / s	4,6 / 12,7	5,4 / 14,8	5,4 / 19	5,4 / 25,2
CO <sub>2</sub> -v suchých spalinách, čiast./menovité zaťaženie	%	10,3 / 12,6	11,2 / 13,6	11,2 / 13,8	11,2 / 14,1
Teplota spalín, čiast./plné zaťaženie	°C	~80 / ~150			
Požadovaný ťah komína pri čiast./menovitom zaťažení	Pa	> 2 Pa / > 5 Pa cez 15 Pa je potrebný obmedzovač ťahu			
Emisie oxidu uhoľnatého (CO) pri štiepke, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	63 / 14 93 / 21	33 / 45 49 / 67	33 / 34 49 / 51	33 / 13 49 / 19
Emisie oxidu uhoľnatého (CO) pri peletách, čiast./ plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	--- ---	20 / 25 30 / 38	20 / 19 30 / 28	20 / 6 30 / 8
Emisie prachu pri štiepke, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	3 / 9 5 / 13	4 / 4 6 / 5	4 / 4 6 / 6	4 / 5 6 / 7
Emisie prachu pri peletách, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	--- ---	7 / 3 10 / 5	7 / 3 10 / 5	7 / 3 10 / 4
Nespálené uhľovodíky (CxHy) pri štiepke, čiast./plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	2 / <1 3 / <1	2 / <1 2 / 1	2 / <1 2 / <1	2 / <1 2 / <1
Nespálené uhľovodíky (CxHy) pri peletách, čiast. / plné zaťaženie	mg/MJ mg/m³ pri 13%O <sub>2</sub>	--- ---	1 / <1 2 / <1	1 / <1 2 / <1	1 / <1 2 / <1
Spotreba el. energie pri štiepke čiast. / menovité zaťaženie (=hodnoty so vstavaným odľučovačom častíc)	W	52 / 74 (72 / 94)	56 / 83 (76 / 103)	56 / 94 (76 / 114)	56 / 121 (76 / 141)
Spotreba el. energie pri peletách, čiast./ menovité zaťaženie (=hodnoty so vstavaným odľučovačom častíc)	W	---	44 / 64 (64 / 84)	44 / 71 (64 / 91)	44 / 84 (64 / 104)
Spotreba el. energie v pohotovostnom režime	W	12	12	12	12
Maximálny povolený prevádzkový tlak	bar	3			
Rozsah nastavenej teploty	°C	70 – 85			
Maximálna povolená prevádzková teplota	°C	95			
Minimálna teplota spiatočky	°C	60			
Trieda kotla	5 podľa EN 303-5:2012				
Vhodné palivá	Štiepka ISO 17225-4, P16S-P31S (G30-G50), maximálne 35 % obsah vody; Pelety ISO 17225-2-A1, ENplus A1				
Pripojenie k el. sieti	400 V AC / 50 Hz / 13 A / 3P+N+PE				
Spôsob prevádzky	bez kondenzácie				



# Isover EPS 70F

## fasádne dosky z penového polystyrénu

### POPIS VÝROBKU

EPS (expandovaný polystyrén) je ľahká a pevná organická pena, ktorá sa široko používa v európskom stavebníctve, najmä ako tepelná izolácia. Biele izolačné dosky si v priebehu 40 rokov používania získali na stavbách pre svoje výborné úžitkové vlastnosti pevné miesto. Izolačné dosky EPS Isover sú vyrobené pomocou najnovších technológií bez obsahu CFC a HCFC (známe ako freóny). Moderná technológia zabezpečuje stálu kvalitu a minimálnu energetickú náročnosť výroby, čo doskám zaisťuje výborný pomer cena/výkon. Všetky dosky EPS Isover sa vyrábajú v samozhášavom vyhotovení so zvýšenou požiarnou bezpečnosťou.\*

### OBĽASŤ POUŽITIA

Izolačné dosky Isover EPS 70F sú určené najmä pre fasádové zateplňovacie systémy ETICS a ostatné aplikácie bez významných požiadaviek na zaťaženie tlakom (podlahy a pod.). Dosky sú vhodné pre izolačné vrstvy energeticky úsporných stavieb (nízkoenergetické a pasívne domy) s bežnými hrúbkami izolácie 200-500 mm. Zároveň sa EPS 70F používa na kvalitné zateplenie existujúcich stavieb, napr. v rámci programu Zelená úsporám.

### ROZMERY, IZOLAČNÉ VLASTNOSTI

Označenie	Hrúbka (mm)	Rozmery (mm)	Balenie			Deklarovaný tepelný odpor RD(m2 .K.W-1)
			ks	m2	m3	
Isover EPS 70F	10	1 000 x 500	60	30	0,30	0,25
Isover EPS 70F	20	1 000 x 500	30	15	0,30	0,50
Isover EPS 70F	30	1 000 x 500	20	10	0,30	0,75
Isover EPS 70F	40	1 000 x 500	15	7,5	0,30	1,05
Isover EPS 70F	50	1 000 x 500	12	6,0	0,30	1,30
Isover EPS 70F	60	1 000 x 500	10	5,0	0,30	1,55
Isover EPS 70F	70	1 000 x 500	8	4,0	0,28	1,80
Isover EPS 70F	80	1 000 x 500	7	3,5	0,28	2,10
Isover EPS 70F	90	1 000 x 500	6	3,0	0,27	2,35
Isover EPS 70F	100	1 000 x 500	6	3,0	0,30	2,60
Isover EPS 70F	120	1 000 x 500	5	2,5	0,30	3,10
Isover EPS 70F	140	1 000 x 500	4	2,0	0,28	3,65
Isover EPS 70F	150	1 000 x 500	4	2,0	0,30	3,90
Isover EPS 70F	160	1 000 x 500	3	1,5	0,24	4,20
Isover EPS 70F	180	1 000 x 500	3	1,5	0,27	4,70
Isover EPS 70F	200	1 000 x 500	3	1,5	0,30	5,25

Po dohode možno dodať výrobky aj v iných hrúbkach a rozmeroch.

### HRANY

Dosky sú štandardne vybavené rovnou hranou, za príplatok možno vytvoriť poldrážku (do max. hr. 240 mm, krycie rozmery sa zmenšia o rozmer poldrážky, t. j. 15 mm).

### TECHNICKÉ PARAMETRE

Parameter	Jednotka	Hodnota	Norma
Deklarovaný koeficient tepelnej vodivosti λD	W.m-1.K-1	0,039	ČSN EN 12 667
Objemová hmotnosť	kg.m-3	13,5 - 18**	ČSN EN 1602
Dlhodobá nasiakavosť pri úplnom ponorení WL(T)	%	5	ČSN EN 12 087
Pevnosť v ťahu kolmo k rovine dosky TR	kPa	100	ČSN EN 1607
Pevnosť (napätie) v tlaku pri 10 % lin. def. CS(10)	kPa	70	ČSN EN 826
Trvalá zaťažiteľnosť	kg.m-2	1 200	-
Trieda reakcie na oheň	-	E***	ČSN EN 13 501-1
Tepelná odolnosť dlhodobo	°C	80	-
Faktor difúzneho odporu (μ) MU	-	20 - 40	ČSN EN 12 086

### SÚVISIACE DOKUMENTY

Protokol o skúške typu výrobku č. 1020-CPD-050017987 , Protokol o skúške typu výrobku č. 1390-CPD-0314/11/P

\* Samozhášavosť EPS Isover je zaistená pomocou retardéra horenia PolyFlameRetardant - PFR . Použitie tohto retardéra horenia si nevyžaduje stanovenie pravidiel bezpečného použitia, podrobné technické parametre sú k dispozícii v písomnej forme na vyžiadanie.

\*\* Objemová hmotnosť je iba orientačná a je určená predovšetkým pre potreby statiky a výpočtu požiarného zaťaženia.

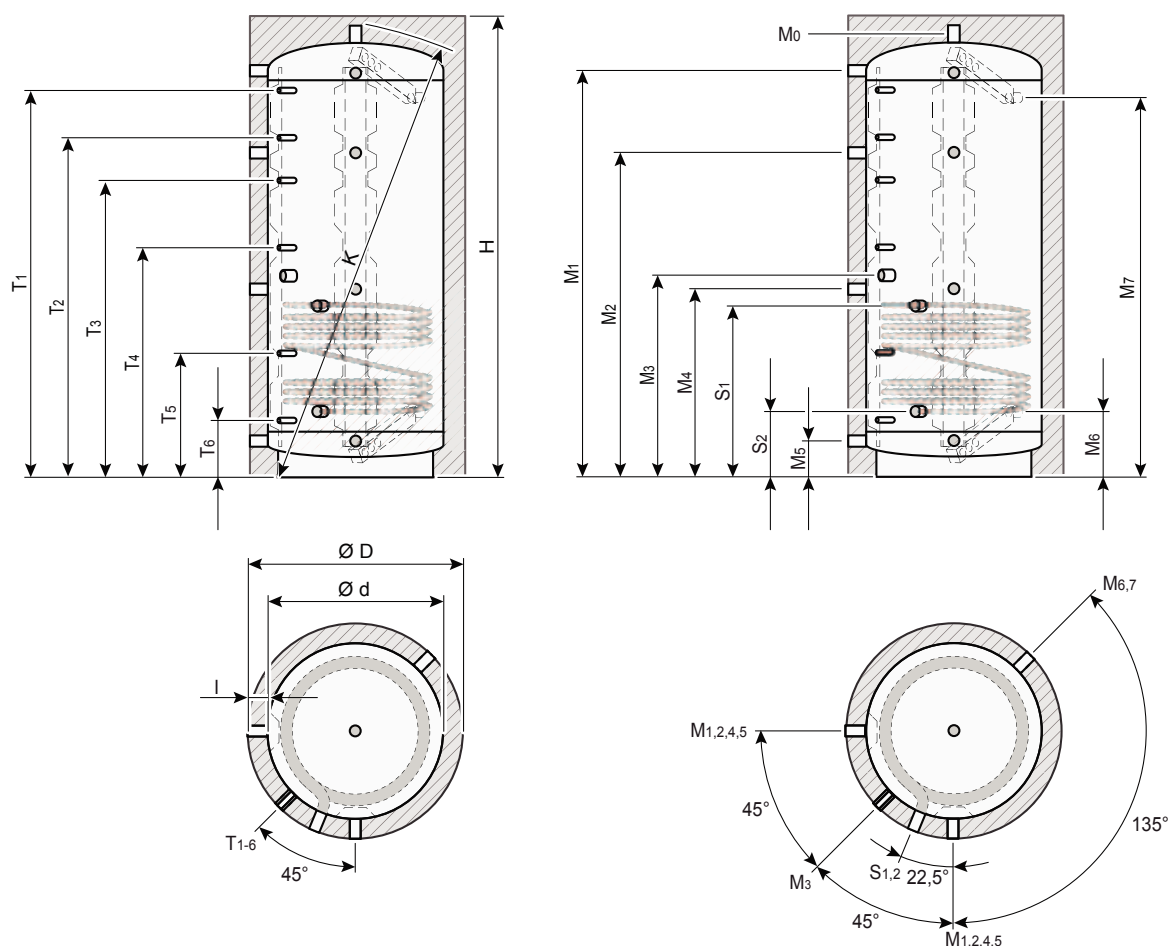
\*\*\* Pre požiarnu bezpečnosť stavieb je rozhodujúce zatriedenie celých konštrukcií a systémov, EPS sa nepoužíva bez nehorľavých krycích vrstiev.

Pozn.: Konkrétne aplikácie musia spĺňať všeobecné požiadavky technických podkladov Saint-Gobain Isover CZ s.r.o., platných technických noriem a konkrétneho projektu.

1. 4. 2012 Uvedené informácie sú platné v čase vydania technického listu. Výrobca si vyhradzuje právo tieto údaje aktualizovať.

## Rozmery a pripojenia

Počet a umiestnenie prípojok sú optimalizované pre ETA hydraulický a regulačný systém. Nasledujúce obrázky zobrazujú vrstvenú solárnu akumuláciu nádobu SPS s dodatočným solárnym výmenníkom (pripojenie  $S_1$  a  $S_2$ ) dar.



Pripojenie  $M_3$  bez termického odtoku je určené pre späťtok vykurovacích kotlov, ktoré majú vyhrievať len hornú polovicu akumulácie nádob, alebo sú určené pre elektrickú skrutkovaciu patrónu s 6/4" AG.

Pripojenie  $M_4$  je špeciálne koncipované pre späťtok zo zásobníka teplej vody. Termickou odbočkou sa vedie teplý spätný chod do stredu zásobníka a studený spätný chod do spodnej tretiny.

Pripojenia  $M_6$  a  $M_7$  sú len pri vrstvených akumuláciách nádobách SP a SPS 2200. Tieto prípojky sú vybavené prúdovou tryskou pre veľké výkony s prietokom až do 20 m<sup>3</sup>/h.

Viac ako dve akumulácie nádob je nutné z hydraulických dôvodov spojiť s externým potrubím systémom Tichelmann.

Solárne vrstvené akumulácie nádob požadujú na každých 100 litrov plochu kolektora 1 m<sup>2</sup>. V prípade malej kolektorovej plochy na zásobník alebo pri viacerých solárnych zariadeniach sa požaduje ETA modul vrstveného nabíjania.

# TECHNICKÉ ÚDAJE VRSTVENEJ AKUMULAČNEJ NÁDOBY SP A SPS 600 AŽ 2200

Technické údaje		Jednotka	SP 600 SPS 600	SP 825 SPS 825	SP 1000 SPS 1000	SP 1100 SPS 1100	SP 1650 SPS 1650	SP 2200 SPS 2200
Objem		l	600	825	1.000	1.100	1.650	2.200
Strata na udržiavanie tepla S		W	112,50	120,83	125,00	133,33	162,50	-
Klasifikácia nádrže			C	C	C	C	C	-
Maximálny povolený prevádzkový tlak		bar	3					
Maximálna povolená prevádzková teplota		°C	95					
Celková hmotnosť (bez solárneho registra)		kg	117	141	160	166	274	328
Výber farby izolácie			Strieborná	Strieborná / melónovo žltá		Melónovo žltá		
I	Izolácia	mm	100					
ø P	Priemer (bez izolácie)	mm	700	790	790	850	1.000	1.150
ø P	Priemer (s izoláciou)	mm	900	990	990	1.050	1.200	1.350
V	Výška (s izoláciou)	mm	1.800	1.939	2.219	2.150	2.370	2.380
K	Preklopná výška (bez izolácie)	mm	1.810	1.970	2.240	2.200	2.420	2.430

Výška umiestnenia	Jednotka	SP 600 SPS 600	SP 825 SPS 825	SP 1000 SPS 1000	SP 1100 SPS 1100	SP 1650 SPS 1650	SP 2200 SPS 2200
M <sub>0</sub>		hore					
M <sub>1</sub> Nátrubok 6/4"	mm	1.595	1.718	1.998	1.910	2.095	2.080
M <sub>2</sub>	mm	1.240	1.393	1.513	1.535	1.710	1.735
m <sub>3</sub> Nátrubok 6/4" (bez vrstveného plechu)	mm	865	833	943	940	1.020	1.100
M <sub>4</sub> Nátrubok 6/4"	mm	800	773	883	875	940	965
M <sub>5</sub>	mm	125	148	148	170	205	230
M <sub>6</sub> Nátrubok 2"	mm	-	-	-	-	-	360
M <sub>7</sub>	mm	-	-	-	-	-	1.970
T <sub>1</sub>	mm	1.510	1.628	1.908	1.820	2.005	1.985
T <sub>2</sub>	mm	1.340	1.493	1.613	1.635	1.810	1.835
T <sub>3</sub>	mm	1.140	1.293	1.413	1.435	1.610	1.635
T <sub>4</sub> Ponorná rúrka ø 9 mm (pre teplotný snímač)	mm	965	933	1.043	1.040	1.120	1.200
T <sub>5</sub>	mm	525	503	547	565	625	690
T <sub>6</sub>	mm	230	253	253	275	310	325

Doplňujúce údaje pre vrstvomý zásobník Solar SPS:

Technické údaje	Jednotka	SPS 600	SPS 825	SPS 1000	SPS 1100	SPS 1650	SPS 2200
Optimálna plocha solárneho kolektora (vzhľadom na objem zásobníka)	m <sup>2</sup>	3-7	4-9	5-11	6-12	8-18	11-25
Maximálna plocha solárneho kolektora (vzhľadom na solárnu špirálu)	m <sup>2</sup>	15	15	18	20	25	30
Maximálny povolený prevádzkový tlak (solárneho výmenníka)	bar	16					
Maximálne povolená prevádzková teplota (solárneho výmenníka)	°C	110					
Celková hmotnosť (so solárnym registrom)	kg	157	182	206	213	338	409
Výhrevná plocha solárneho registra	m <sup>2</sup>	2,5	2,5	2,9	3,2	4,0	5,1
Obsah solárneho registra	l	15,5	15,5	18,0	20,0	25,0	33,9
Strata tlaku pri 1000 l/h	mWs	0,31	0,31	0,36	0,39	0,49	0,61

Výška umiestnenia	Jednotka	SPS 600	SPS 825	SPS 1000	SPS 1100	SPS 1650	SPS 2200
S <sub>1</sub> Nátrubok R1"	mm	818	757	841	863	940	1.032
S <sub>2</sub> (prípojka solárneho registra)	mm	230	253	253	275	310	360

\*Nami uvedené hodnoty klasifikácie nádrží pre ETA SP/SPS a straty na udržiavanie tepla platia výlučne iba v kombinácii: vrstvomý akumulčný zásobník ETA SP/SPS a izolácia pre ETA SP/SPS NeodulPlus

## Flexcon Top (2 - 80 l, 6 bar)

[Informácie](#)[Návody](#)[Súbory na stiahnutie](#)[Obrázky](#)[Videá](#)

### Pre uzavreté systémy vykurovania a chladenia (studenou vodou).

Keď sa zvýši teplota v sústave, zväčší sa objem vody v systéme. „Expanzná voda“ sa dočasne uloží do expanznej nádoby, aby tlak v systéme zostal na správnej úrovni.

Každá nádoba je vo výrobe testovaná.

- Zverný kruh z pozinkovanej hlbokotažnej ocele.
- Membrána: Pružná guma s rolovacou funkciou.
- Vhodné k pridaniu nemrznúcej zmesi na báze glykolu s maximálnou koncentráciou 50%.
- Červený (RAL 3002) epoxidový práškový nástrek.
- Maximálny prevádzkový tlak: 6,0 barov.
- Max. teplota na membráne (DIN4807/3): 70°C.
- Max. teplota na (vykurovacom) vývode: 120°C.
- V súlade so Smernicou o tlakových zariadeniach 97/23/ES.



### Cenník - tabuľka:

Objednávacie číslo	Typ	Objem [l]	Prednastavený tlak [bar]	ø [mm]	Výška [mm]	Systémová prip. [M]	Cena
13203	Flexcon CE Top 2	2	2,5	216	144	¾"	76 €
13405	Flexcon CE Top 4	4	2,5	216	194	¾"	76 €
16010	Flexcon CE Top 8	8	2,5	245	280	¾"	76 €
16014	Flexcon CE Top 12	12	2,5	286	313	¾"	76 €
16020	Flexcon CE Top 18	18	2,5	328	306	¾"	79 €
16027	Flexcon CE Top 25	25	2,5	358	359	¾"	93 €



# TECHNICKÝ LIST PUREN<sup>®</sup> FD-L



## Izolačné dosky z tvrdennej polyuretánovej PUR/PIR peny

### POPIS VÝROBKU

Izolačné dosky z tvrdennej PUR/PIR polyuretánovej peny bez obsahu FCKW a HFCKW s obojstranným polepom hliníkovou fóliou. Izolácia je ekologicky a hygienicky nezávadná, odolná voči plesniam, hubám, drevokazným škodcom, hlodavcom a hmyz, recyklovateľná. Izolácia pri horení nešíri plameň, netaví sa a neodkvápa.

### ZLOŽENIE VÝROBKU

Polyuretánová pena, hliníková fólia, príslady

### OBLASŤ POUŽITIA

Izolačné dosky z vysoko účinnej PUR/PIR polyuretánovej tvrdennej peny s obojstranným polepom hliníkovou fóliou s vynikajúcimi tepelnoizolačnými vlastnosťami. Dosky sú určené na tepelnú izoláciu jednoplášťových plochých striech, vďaka vynikajúcim tepelnoizolačným vlastnostiam sú obzvlášť vhodné na použitie všade tam, kde je požadovaná vysoká účinnosť tepelnej izolácie pri minimálnej hrúbke izolácie. Odporúčané príslušenstvo: PUREN<sup>®</sup> GDS (spádové dosky), PUREN<sup>®</sup> atikové klíny, PUREN<sup>®</sup> Dachkleber (PUR Lepidlo). Izolačné dosky sa počas montáže k podkladu fixujú mechanickým kotvením, lepením min. 2 kusmi kotiev na dosku formátu 1200x600mm alebo 4 kusmi kotiev pri formáte 2400x1200mm. Priamo na dosky PUREN FD-L je možné aplikovať hydroizolačné súvrstvie z PVC, asfaltových pásov.

### BALENIE, DOPRAVA A SKLADOVANIE

Izolačné dosky PUREN FD-L sú balené do PE fólie a dodávajú sa v paletovanom balení. Izolačné dosky musia byť prepravované v krytých dopravných prostriedkoch tak, aby bolo vylúčené ich znehodnotenie. Paletovaný materiál s neporušeným balením môže byť skladovaný vo vonkajších priestoroch, po rozbalení palety musia byť izolačné dosky skladované v krytých a suchých priestoroch.

Dodáva sa v rozmeroch 1200 x 600 mm resp. 2400 x 1200 mm (hr. 80 mm a viac, iba na požiadanie).

### VÝHODY POUŽITIA

- vynikajúce tepelnoizolačné vlastnosti
- obojstranný polep hliníkovou fóliou (hr. 0,05 mm)
- vysoká mechanická pevnosť
- minimálna nasiakavosť
- nízka objemová hmotnosť – malá hmotnosť
- vysoký difúzny odpor  $S_D > 1500$  m (parotesný)
- jednoduchá manipulácia a spracovanie
- dlhodobá teplotná odolnosť až do +90°C
- vďaka stupňovitej hrane (polodrážka) možnosť pokládky v jednej vrstve bez rizika vzniku tepelných mostov v mieste styku dosiek
- vhodné pre priamy kontakt s PVC a asfaltovými pásmi (bez separačnej vrstvy)
- v praxi overená dlhodobá životnosť a spoľahlivá funkčnosť
- ekologická a hygienická nezávadnosť

### ROZMERY, IZOLAČNÉ VLASTNOSTI

Označenie	Hrúbka	Rozmery	Balenie		Tepelný odpor vrstvy $R_D$
	[mm]		[m <sup>2</sup> /bal]	[m <sup>2</sup> /pal]	
PUREN FD-L 6	60	1200x600	5,76	138,24	2,70
PUREN FD-L 8	80	1200x600	4,32	103,68	3,60
PUREN FD-L 10	100	1200x600	3,60	86,40	4,50
PUREN FD-L 12	120	1200x600	2,88	69,12	5,45
PUREN FD-L 14	140	1200x600	2,16	51,84	6,35
PUREN FD-L 16	160	1200x600	2,16	51,84	7,25
PUREN FD-L 18	180	1200x600	2,16	51,84	8,15
PUREN FD-L 20	200	1200x600	1,44	34,56	9,05

### TECHNICKÉ PARAMETRE

Parameter	Jednotka	Hodnota	Norma
<b>Tepelnoizolačné vlastnosti</b>			
Deklarovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda_D$	W/m.K	0,022	STN EN 12667
Merná tepelná kapacita c	J/kg.K	1500	STN 73 0540-3
<b>Mechanické vlastnosti</b>			
Napätie v tlaku pri 10% stlačení ( $\sigma_{10}$ ) CS(10)	kPa	≥120	STN EN 826
Dovolené dlhodobé napätie v tlaku pri stlačení <2%	kPa	<24	STN EN 1606
Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky ( $\sigma_{mt}$ ) TR	kPa	≥40	STN EN 1607
Objemová hmotnosť	kg/m <sup>3</sup>	>30	STN EN 1602
<b>Protipožiarne vlastnosti</b>			
Reakcia na oheň	-	E	STN EN 13501-1
Trieda horľavosti	-	B2	DIN 4102
Tepelná odolnosť	°C	-20°C až +90°C	-
<b>Ostatné vlastnosti</b>			
Faktor difúzneho odporu $\mu$	-	40-200	STN EN 12086
Nasiakavosť pri dlhodobom ponorení	%	<3% vol.	STN EN 12087
Povrchová úprava	Obojstranný polep hliníkovou fóliou (hr. 0,05 mm)		
Hrana	Stupňovitá (polodrážka)		
Kód špecifikácie výrobku	PUR EN 13165 – T2 – DS(70/90)3 – DS(-20,-)2 – CS(10/Y)120 – TR40		

11.11.2016: Uvedené informácie sú platné v období vydania technického listu. Výrobca si vyhradzuje právo tieto údaje aktualizovať.



### 1 Profilový systém

Pevný a stabilní 6komorový plastový profil s vynikajícími tepelněizolačními vlastnostmi a se stavební hloubkou 85 mm. Možnost předního nebo spodního (skrytého) odvodnění. Variantu HL i CL je možné doplnit o hliníkový klip.

### 2 Izolační trojsklo

V oknech PASIV CL je možné zasklení do šířky 48 mm, u PASIV HL až do šířky 56 mm.

### 3 Teplý distanční rámeček

Distanční rámeček Swisspacer U brání unikání izolačního plynu z meziskelního prostoru a zároveň zabraňuje vniknutí vodních par dovnitř. Výrazně omezuje tepelné mosty a zvyšuje tepelněizolační vlastnosti okna.

### 4 Vlepování skla

Izolační sklo je pevně slepené s křídlem po celém obvodu. To zvyšuje pevnost a stabilitu celé konstrukce a hodnoty tepelné i zvukové izolace. Tabule skla se nedá z křídla vytlačit ven a okno je odolnější proti vloupání.

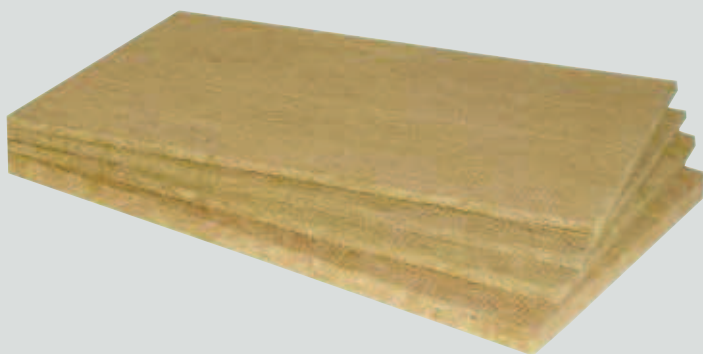
### 5 Pevné středové dorazové těsnění

Systém tří těsnění s pevným středovým těsněním přispívá k vyšší tepelné izolaci. Zvyšuje vodotěsnost okna i v případě hnaného deště. Pevná středová přepážka brání vypáčení křídla při vloupání a chrání kování před vlivem počasí.

## Technické údaje

Součinitel prostupu tepla skrze okno ( $U_w$ )	$U_w$ od 0,73 W/(m <sup>2</sup> K) při použití trojskla s $U_g = 0,5$ W/(m <sup>2</sup> K) a distančního rámečku Swisspacer U/0,032
Součinitel prostupu tepla skrze rám okna ( $U_f$ )	$U_f$ od 0,96 W/(m <sup>2</sup> K)
Zvuková izolace okna ( $R_w$ )	až do 46 dB
Stavební hloubka	85 mm
Pohledová výška	119 mm
Maximální šířka zasklení	48 mm (CL) / 56 mm (HL)
Odolnost vůči zatížení větrem	Třída C4
Průvzdušnost	Třída 4
Bezpečnost	RC1, RC2

**POZNÁMKA:** Hodnoty  $U_w$  jsou vypočítány pro okno rozměru 1230 mm x 1480 mm podle normy EN 12567-1.



august 2016

## PTE

### Podlahy



#### Popis

Izolačný materiál PTE sa vyrába z minerálnych vlákien, ktoré sú spájané živicom. Je v celom priereze hydrofobizovaný.

#### Technické parametre

Hrúbka	Šírka	Dĺžka	Súčiniteľ tepelnej vodivosti	Tepelný odpor
[mm]	[mm]	[mm]	$\lambda_y$ [W/mK]	R [m <sup>2</sup> K/W]
20	600	1000	0,036	0,55
30	600	1000	0,036	0,85
40	600	1000	0,036	1,10
50	600	1000	0,036	1,40
60	600	1000	0,036	1,65
70	600	1000	0,036	1,95

#### Základné charakteristiky

##### Súčiniteľ tepelnej vodivosti

$\lambda = 0,036$  W/mK

##### Trieda reakcie na oheň

A1

#### Výhody

- nízky súčiniteľ tepelnej vodivosti – vynikajúce izolačné vlastnosti
- akustické vlastnosti – absorbuje dopadajúcu zvukovú energiu
- pri zmene teploty je objemovo a tvarovo stabilný
- ľahko spracovateľný na potrebný rozmer a tvar
- nenasiakavý – hydrofobizácia v celom priereze

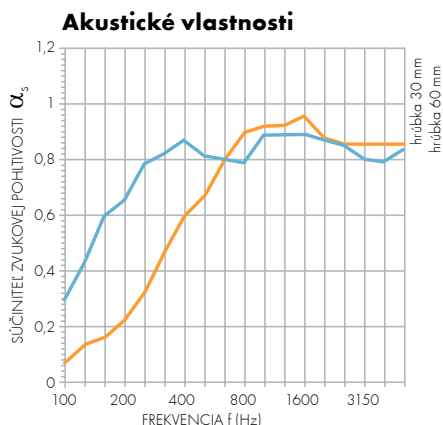


## PTE

Technický parameter	Symbol	Hodnota	Normový predpis
Deklarovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti	$\lambda_D$	0,036 W/m.K	EN 12 667
Trieda reakcie na oheň	-	A1	EN 13 501-1
Trieda presnosti tolerancie hrúbky	-	T6	EN 13 162
Krátkodobá nasiakavosť	WS	max. 1 kg/m <sup>2</sup>	EN 1609
Dlhodobá nasiakavosť	WL(P)	max. 3 kg/m <sup>2</sup>	EN 12 087
Dynamická tuhosť	SD	30 MN/m <sup>2</sup> ; hrúbka 20 mm 20 MN/m <sup>2</sup> ; hrúbka 25 mm 15 MN/m <sup>2</sup> ; hrúbka 30, 35 mm 10 MN/m <sup>2</sup> ; hrúbka 50, 60, 70 mm	EN 29 052-1
Sťahateľnosť	CP	3 mm	EN 12 431
Zdravotná nezávadnosť	-	(viď bezpečnostný list)	Vyhláška MPO č. 460/2005 Zb.
ES certifikát zhody	CE	Reg.-No.: 0751-CPR-146.0-01	
Kód označenia		MW-EN 13162-T6-DS(TH)-CP3-SD30-WS-WL(P) MW-EN 13162-T6-DS(TH)-CP3-SD20-WS-WL(P) MW-EN 13162-T6-DS(TH)-CP3-SD15-WS-WL(P) MW-EN 13162-T6-DS(TH)-CP3-SD10-WS-WL(P)	

### Použitie

PTE je určený na tepelnú a akustickú izoláciu do **ťažkých plávajúcich podláh** miestností so zvýšenou frekvenciou zaťaženia (podlahy vo verejných priestoroch). Roznášaciu vrstvu musí tvoriť armovaná betónová krycia vrstva v hrúbke min. 50 mm resp. anhydridový poter (typ a hrúbka špec. výrobcom poteru).



Informatívna hodnota súčiniteľa zvukovej pohltivosti  $\alpha_s$  podľa EN ISO 354 pre PTE hrúbka 30 mm a 60 mm.

### Balenie

Príslušné množstvá dosiek sa ukladajú do tvaru balíka, ktorý sa obaľuje zmršťovacou PE fóliou. Balíky je možné dodávať jednotlivo alebo na palete. Ochranný obal je označený logom výrobcu a výrobným štítkom, ktorý špecifikuje technické vlastnosti výrobku a doporučený spôsob jeho aplikácie.

### Knauf Insulation, výrobný závod Nová Baňa je držiteľom

osvedčenia systému manažérstva kvality podľa normy EN ISO 9001:2008.

Pri výrobe tohto produktu nedochádza k prekračovaniu emisných limitov, ktoré sú pod prísnou kontrolou oddelenia HSE spoločnosti Knauf Insulation.



### Knauf Insulation, s. r. o.

Železničný rad 24  
968 14 Nová Baňa  
Slovenská republika

### Zákaznícky servis

Tel.: +421 45 68 33 512  
Fax: +421 45 68 33 511  
www.knaufinsulation.sk  
odbyt.sk@knaufinsulation.com

# Porotherm 11,5 Profi

tehly pre nenosné priečky

## Použitie

Brúsené tehly **Porotherm 11,5 Profi** sú určené pre omietané vnútorné nenosné murivo. Sú vhodné predovšetkým pre:

- **jednovrstvové nenosné deliace steny** medzi miestnosťami toho istého bytu v rodinných domoch a bytových domoch.

Taktiež sa môžu použiť pre:

- **vonkajšiu ochrannú vrstvu obvodového muriva** s tzv. jadrovým zaťažením, kedy je tepelnoizolačná vrstva uzavretá medzi vnútornou nosnou vrstvou a vonkajšou ochrannou vrstvou muriva, bez vzduchovej medzery;
- **prestavbu bytových jadier** v panelových bytových domoch.

## Výhody

Okrem obvyklých výhod brúsených tehál majú tehly **Porotherm 11,5 Profi** tieto ďalšie výhody:

- úchytné otvory uľahčujúce murovanie
- veľký formát tehál – rýchle murovanie
- masívne tehlové murivo
- dobrá akumulácia tepla
- ložná škára hrúbky 1 mm - minimálna spotreba murovacej malty - minimum stavebnej vlhkosti v murive
- nízky odpor proti difúzii vodných pár

## Technické údaje

**Tehly (STN EN 771-1):**

- rozmery d × š × v 500 × 115 × 249 mm
- trieda objem. hmotnosti 750 kg/m<sup>3</sup>
- orientačná hmotnosť cca 11,0 kg/ks
- pevnosť v tlaku 8,0 N/mm<sup>2</sup>
- skupina murovacích prvkov 2
- mrazuvzdornosť NPD (F0)
- obsah akt. rozpust. solí NPD (S0)
- súdržnosť ( $f_{vko}$ ) 0,30 N/mm<sup>2</sup>

NPD - vlastnosť nie je definovaná

**Murivo:**

- hrúbka 115 mm
- spotreba tehál 8 ks/m<sup>2</sup>
- spotreba tehál 69,6 ks/m<sup>3</sup>
- spotreba malty cca 0,8 l/m<sup>2</sup>
- spotreba malty cca 7,0 l/m<sup>3</sup>

**Zvuková izolácia**

- vážená laboratórna nepriezvučnosť  $R_w = 43$  dB \*)
- orientačná plošná hmotnosť vrátane omietok (hr. 15 mm; cca 1350 kg/m<sup>3</sup>) 130 kg/m<sup>2</sup>)

\*) hodnota stanovená výpočtom

## Tepelnotechnické vlastnosti muriva

na maltu <b>Porotherm Profi</b>	$\lambda$ (W/m·K)	$R$ (m <sup>2</sup> ·K/W)	$U$ (W/m <sup>2</sup> ·K)
bez omietok <sup>1)</sup>	0,20	0,60	1,16
bez omietok <sup>2)</sup>	0,20	0,58	1,19
s omietkami <sup>1) 3)</sup>	0,22	0,66	1,09
s omietkami <sup>2) 3)</sup>	0,23	0,64	1,11

<sup>1)</sup> suchý stav

<sup>2)</sup> praktická vlhkosť podľa STN EN ISO 10456

<sup>3)</sup> obojstranná vápenno-cementová omietka hr. 15 mm

## Požiarna odolnosť

- trieda reakcie na oheň: A1 (nehorľavé)
- požiarna odolnosť EI 120 D1 (s obojstr. omietkou min hr. 10 mm) (STN EN 13501-1, STN EN 1996-1-2)

## Ostatné stavebnofyzikálne údaje

- merná tepel. kapacita neomietnutého muriva  $c = 1\,000$  J/kg·K
- faktor difúzneho odporu  $\mu = 5/10$  (STN EN 1745)

## Prácnosť murovania (normočasy):

- cca 0,47 Nh/m<sup>2</sup>
- cca 4,09 Nh/m<sup>3</sup>

## Spôsob dodávky

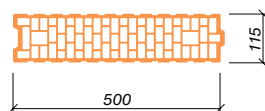
Tehly **Porotherm 11,5 Profi** sa dodávajú na vratných paletách rozmerov 1180 × 1000 mm zafóliované.

- počet tehál na palete 100 ks

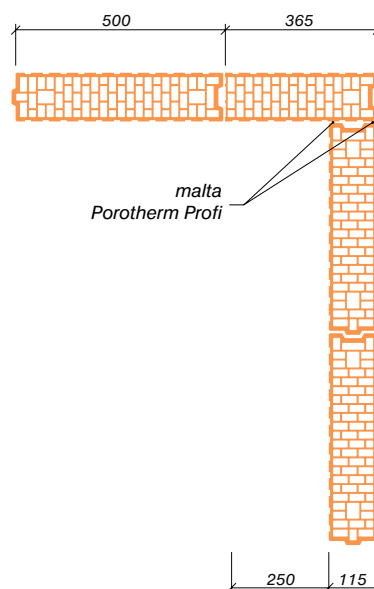
STN EN 771-1



Porotherm 11,5 Profi



Väzba rohov a ostení



Na kontaktné miesta, kde nie je spojenie P+D, naniesť maltu **Porotherm Profi**.

# Porotherm 30 AKU Z

tehly pre vnútorné akusticky deliace nosné steny

## Použitie

Tehly **Porotherm 30 AKU Z** sú určené pre omietané vnútorné nosné murivo. Tehly majú vďaka vyššej objemovej hmotnosti a systému dierovania výborné akustické a tepelno-akumulačné vlastnosti, preto sú vhodné predovšetkým pre:

- **jednovrstvové deliace steny** medzi bytmi v bytových domoch a
- **dvojrvtvové deliace steny** s dutinou vyplnenou zvukovoizolačným materiálom medzi bytmi v radových domoch a dvojdomoch.

Taktiež sa môžu použiť pre:

- **vnútornú nosnú obvodovú murivu** v kombinácii s vonkajším tepelnoizolačným systémom (ETICS), prípadne spolu s ďalšími tehliarskymi materiálmi (napr. lícovými tehliami Terca), ktoré tvoria vonkajšiu ochrannú vrstvu muriva.

## Výhody

- veľký formát tehál
- masívne tehlové murivo
- vysoká pevnosť muriva v tlaku
- výborná ochrana proti hluku
- výborná akumulácia tepla
- nízky odpor proti difúzii vodných pár

## Technické údaje

**Tehly (STN EN 771-1):**

- rozmery d × š × v 250 × 300 × 238 mm
- trieda objem. hmotnosti 1000 kg/m<sup>3</sup>
- orientačná hmotnosť cca 17,8 kg/ks
- pevnosť v tlaku 20/15 N/mm<sup>2</sup>
- mrazuvzdornosť NPD (F0)
- obsah akt. rozpust. solí NPD (S0)
- súdržnosť ( $f_{vko}$ ) 0,15 N/mm<sup>2</sup>  
NPD - vlastnosť nie je definovaná

**Murivo:**

- hrúbka 300 mm
- spotreba tehál v murive 16,0 ks/m<sup>2</sup>  
53,3 ks/m<sup>3</sup>
- spotreba malty cca 24 l/m<sup>2</sup>  
cca 81 l/m<sup>3</sup>
- charakteristická pevnosť muriva v tlaku  $f_k$  a súčiniteľ pretvárnosti  $K_E$  podľa STN EN 1996-1-1

Trieda pevnosti tehál	Murivo na maltu		$K_E$
	M10	M5	
P15	6,53	5,30	1000
P20	7,98	6,48	1000

**Zvuková izolácia**

- index vzduchovej nepriezvučnosti  $R_w = 57$  dB \*)
- orientačná plošná hmotnosť vrátane omietok (hr. 15 mm; cca 1 600 kg/m<sup>3</sup>) 375 kg/m<sup>2</sup>

\*) hodnota stanovená meraním

- index vzduchovej nepriezvučnosti dvojitej steny s medzerou šírky 40 mm vyplnenou akustickou minerálnou vlnou  $R_w = 64$  dB \*\*)
- orientačná plošná hmotnosť vrátane omietok (hr. 10 mm; cca 1 150 kg/m<sup>3</sup>) 680 kg/m<sup>2</sup>

\*\*) hodnota stanovená výpočtom

**Tepelnotechnické vlastnosti muriva**

na maltu <b>Porotherm MM 50</b>	$\lambda$ (W/m·K)	$R$ (m <sup>2</sup> ·K/W)	$U$ (W/m <sup>2</sup> ·K)
bez omietok <sup>1)</sup>	0,29	1,06	0,76
bez omietok <sup>2)</sup>	0,30	1,01	0,79
s omietkami <sup>1) 3)</sup>	0,30	1,10	0,74
s omietkami <sup>2) 3)</sup>	0,32	1,05	0,76
<b>dvojité stena hr. 640 mm</b>			
bez omietok <sup>1)</sup>	0,185	3,51	0,27
bez omietok <sup>2)</sup>	0,190	3,40	0,28
s omietkami <sup>1) 3)</sup>	0,185	3,58	0,27
s omietkami <sup>2) 3)</sup>	0,190	3,48	0,27

<sup>1)</sup> suchý stav

<sup>2)</sup> praktická vlhkosť podľa STN EN ISO 10456

<sup>3)</sup> obojstranná vápenno-cementová omietka hrúbky 15 mm

**Požiarová odolnosť**

Požiarová deliaca stena s obojstrannou omietkou

- trieda reakcie na oheň: A1 (nehorľavé)
- požiarová odolnosť REI 240 D1 (s obojst. omietkou min. hr. 10 mm) (STN EN 13501-1, STN EN 1996-1-2)

**Ostatné stavebnofyzikálne údaje**

- merná tepelná kapacita neomietnutého muriva  $c = 1\,000$  J/kg·K
- faktor difúzneho odporu  $\mu = 5/10$  (STN EN 1745)

**Prácnosť murovania (normočasy):**

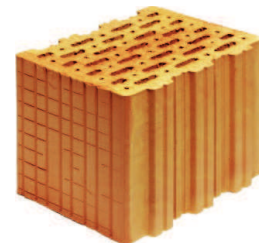
- cca 0,92 Nh/m<sup>2</sup>
- cca 3,07 Nh/m<sup>3</sup>

## Spôsob dodávky

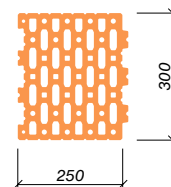
Tehly **Porotherm 30 AKU Z** sa dodávajú na vratných paletách rozmerov 1 000 × 1 180 mm zafóliované.

- počet tehál na palete 60 ks

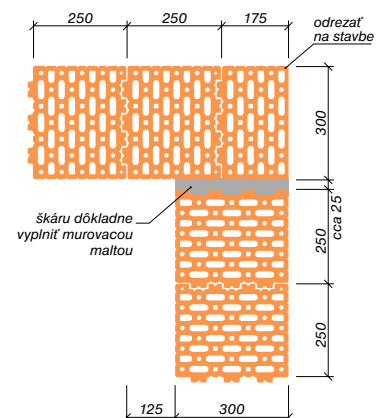
STN EN 771-1



**Porotherm 30 AKU Z**



**Väzba rohov**



## Tehlový systém Porotherm Profi

### Tehly pre obvodové steny

# Porotherm 30 T Profi

## Použitie

Brúsené tehly **Porotherm 30 T Profi** sú určené pre jednovrstvové omietané obvodové nosné i nenosné murivo hrúbky 300 mm s vysoko nadštandardnými tepelnoizolačnými parametrami a zároveň výbornou tepelnou akumuláciou.

## Výhody

Okrem obvyklých výhod brúsených tehál majú tehly **Porotherm 30 T Profi** tieto prednosti:

- spojenie pálenej tehly a minerálnej vlny
- otvory v tehľách sú už vo výrobe vyplnené hydrofobizovanou minerálnou vlnou
- tepelná izolácia zabudovaná v rámci hrúbky steny 300 mm (celková hrúbka minerálnej vlny 200 mm)
- tepelná izolácia chránená keramikou proti mechanickému a biologickému poškodeniu a proti vlhkosti
- nízky odpor proti difúzii vodných pár
- dokonalé riešenie lineárnych tepelných väzieb v styku s výplňami otvorov

## Technické údaje

### Tehly (STN EN 771-1):

- rozmery 248 × 300 × 249 mm
- trieda objem. hmotnosti 650 kg/m<sup>3</sup>
- orientačná hmotnosť cca 12,2 kg/ks
- pevnosť v tlaku 8,0 N/mm<sup>2</sup>
- nasiakavosť NPD
- mrazuvzdornosť NPD (F0)
- obsah aktívnych rozpustných solí NPD (S0)
- súdržnosť ( $f_{vk0}$ ) 0,19 N/mm<sup>2</sup>
- NPD - vlastnosť nie je definovaná

### Murivo:

- hrúbka 300 mm
- spotreba tehál v murive 16 ks/m<sup>2</sup>
- 53,3 ks/m<sup>3</sup>
- spotreba malty cca 2,1 (4,2)\* l/m<sup>2</sup>
- cca 7,0 (14,0)\* l/m<sup>3</sup>

\* Malta Porotherm Profi ktorá sa používa na murovanie tehál Porotherm T Profi sa nanáša buď kontaktným spôsobom na rebrá tehál (údaje spotreby pred zátvorkou), alebo celoplošným spôsobom (údaje spotreby v zátvorke).

### Tepelnotechnické vlastnosti muriva

na maltu Porotherm Profi	Vlhkosť	$\lambda_u$ (W/m·K)	$R_u$ (m <sup>2</sup> ·K/W)	$U_{ext}$ (W/m <sup>2</sup> ·K)
• bez omietok	1)	0,074	4,04	0,24
• bez omietok	2)	0,077	3,92	0,25
• s omietkami 3)	1)	0,079	4,37	0,22
• s omietkami 3)	2)	0,081	4,25	0,23

1) suchý stav

2) praktická vlhkosť podľa STN EN ISO 10456

3) vonkajšia omietka: Porotherm TO hr. 30 mm + Porotherm Universal hr. 10 mm  
vnútorná omietka: sádrová omietka hr. 10 mm

- charakteristická pevnosť muriva v tlaku  $f_k = 3,50$  N/mm<sup>2</sup>
- súčiniteľ pretvárnosti  $K_E = 800$
- pevnosť muriva pri ohybe  $f_{k1} = 0,13$  N/mm<sup>2</sup>  
 $f_{k2} = 0,09$  N/mm<sup>2</sup>

Uvedené mechanické vlastnosti muriva boli stanovené podľa ČSN EN 1996-1-1 na základe výsledkov statických skúšok.

### Zvuková izolácia

- index nepriezvučnosti  $R_w = 45$  dB\*)
- Orientačná plošná hmotnosť 230 kg/m<sup>2</sup> vrátane omietok.

\*) hodnota stanovená meraním

### Požiarna odolnosť

Požiarna deliaca stena s obojstrannou omietkou

- trieda reakcie na oheň: A1 (nehorľavé)
- požiarna odolnosť REI 90 D1 (s obojstrannou omietkou min hr. 10 mm) (STN EN 13501-1, STN EN 1996-1-2)

### Ostatné stavebnofyzikálne údaje

- merná tepelná kapacita neomietnutého muriva  $c = 1\,000$  J/kg·K
- faktor difúzneho odporu  $\mu = 5/10$  (STN EN 1745)

### Prácnosť murovania (normočasy):

- cca 0,75 Nh/m<sup>2</sup>
- cca 2,50 Nh/m<sup>3</sup>

## Spôsob dodávky

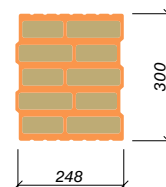
Tehly **Porotherm 30 T Profi** sa dodávajú na vratných paletách 1180 × 1000 mm zašľoňované.

- počet tehál na palete 96 ks

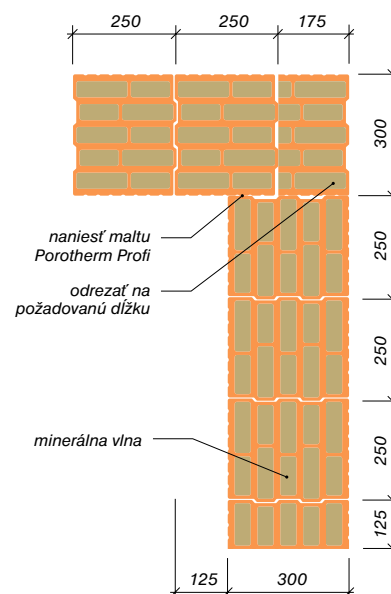
STN EN 771-1



Porotherm 30 T Profi



### Väzba rohov a ostiení



Na kontaktné miesta, kde nie je spojenie P+D naniesť maltu Porotherm Profi.

Vyobrazenia výrobkov v prospekte sú ilustračné. Zmena technických údajov vyhradená. Toto vydanie ruší platnosť všetkých predchádzajúcich vydání. Aktuálnosť tohto vydania si overte na [www.porotherm.sk](http://www.porotherm.sk).

## Tehlový systém Porotherm Profi

### Tehly pre obvodové steny

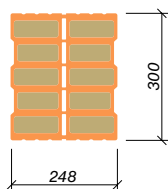
# Porotherm 30 T Profi – doplnkové tehly

#### Porotherm 30 T Profi 1/2

(polovička; dodáva sa vo vyhotovení 1/2+1/2; dve polovičky získame rozdelením na stavbe)

#### Technické údaje

- rozmery  $2 \times 123 \times 300 \times 249$  mm
- pevnosť v tlaku  $8 \text{ N/mm}^2$
- trieda objem. hmotnosti  $700 \text{ kg/m}^3$
- mrazuvzdornosť NPD (F0)
- obsah aktívnych rozpustných solí NPD (S0)
- súdržnosť ( $f_{\text{vko}}$ )  $0,19 \text{ N/mm}^2$
- trieda reakcie na oheň: A1 (nehorľavé)



#### Spôsob dodávky

Tehly **Porotherm 30 T Profi 1/2** sa dodávajú na vratných paletách  $1180 \times 1000$  mm zafóliované.

- počet tehál na palete 192 ks

# Porotherm KPSN

## Použitie

Keramické predpäté nosníky Porotherm (KPSN) sú nosnými prvkami stropného systému Porotherm. Vyrábajú sa v dĺžkach od 1,75 m do 8,00 m, odstupňovaných po 250 mm pre rozpätia stropu od 1,50 m do 7,75 m. Stropný systém Porotherm je určený pre občianske a bytové stavby. Je vhodný aj pre staticky menej náročné výrobné a skladovacie priestory, kde nie je predpoklad výraznejšieho dynamického zaťaženia. Stropný systém nie je použiteľný v nasledovných prípadoch:

- zaťaženie od strojných zariadení
- zaťaženie od žeriavových dráh
- zaťaženie od dopravných prostriedkov, ktorých kolesový tlak je väčší ako 7,5 kN
- stropy pod vjazdmi
- stropy podpivničených dvorov

Pri použití v prostredí so zvýšeným rizikom korózie výstuže treba venovať zvýšenú pozornosť omietaniu podhľadu stropu.

## Výhody

- dĺžkový modul kompatibilný s tehľami Porotherm
- široký dĺžkový sortiment
- vysoká únosnosť
- malá hmotnosť
- ľahká manipulácia a úsporné skladovanie
- jednoduchá a rýchla montáž
- súvislý keramický podhľad stropu

## Technické údaje

### Stropné nosníky:

- rozmery  
prierez b x h 120 x 65 mm  
dĺžka l 1 750 - 8 000 mm
- dĺžkový modul 250 mm
- hmotnosť 16,0 kg/m

### Materiály:

- keramická tvarovka T 250
- betón C30
- predpínacia výstuž St 180/200 Ø 2,5  
 $\sigma_{ah} = 1500 \text{ N/mm}^2$   
(podľa ÖNORM B4258)
- výstuž strmienkov BHS.55.50 Ø 4,2  
 $\sigma_{ah} = 410 \text{ N/mm}^2$   
(podľa MSZ 339)

### Strop:

Spotreba nosníkov

- pri použití KSV 17/60 (osová vzdialenosť nosníkov 600 mm) 1,67 m/m<sup>2</sup>
- pri použití KSV 17/45 (osová vzdialenosť nosníkov 450 mm) 2,22 m/m<sup>2</sup>

### Únosnosť

Podľa tabuliek únosnosti v závislosti od

- osovej vzdialenosti nosníkov (600 alebo 450 mm)
- hrúbky betónovej dosky (40 až 70 mm)
- spôsobu kladenia nosníkov (jednoduchý alebo zdvojený nosník).

### Tepelnotechnické údaje

- tepelný odpor stropnej konštrukcie R  
pri použití KSV 17/60 a hrúbke bet. dosky 40 - 70 mm 0,310 - 0,325 m<sup>2</sup>·K/W  
pri použití KSV 17/45 a hrúbke bet. dosky 40 - 70 mm 0,293 - 0,307 m<sup>2</sup>·K/W

### Akustické vlastnosti

- index vzduchovej nepriezvučnosti  $R_w$   
pri použití KSV 17/60 a hrúbke bet. dosky 40 - 70 mm 47 - 48 dB  
pri použití KSV 17/45 a hrúbke bet. dosky 40 - 70 mm 48 - 49 dB
- index krobovej nepriezvučnosti  $L_{n,w}$   
pri použití KSV 17/60 a hrúbke bet. dosky 40 - 70 mm 90 - 89 dB  
pri použití KSV 17/45 a hrúbke bet. dosky 40 - 70 mm 89 - 88 dB

### Požiarna odolnosť

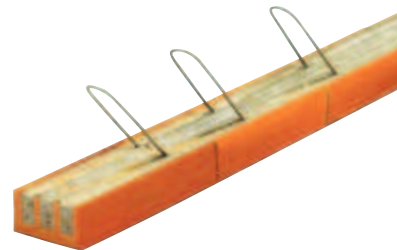
- trieda reakcie na oheň: A1
- požiarna odolnosť REI 120  
(podhľad omietnutý MVC hr. 15 mm)

## Spôsob dodávky

Nosníky Porotherm KPSN sa dodávajú v balíkoch zviazané oceľovou páskou:

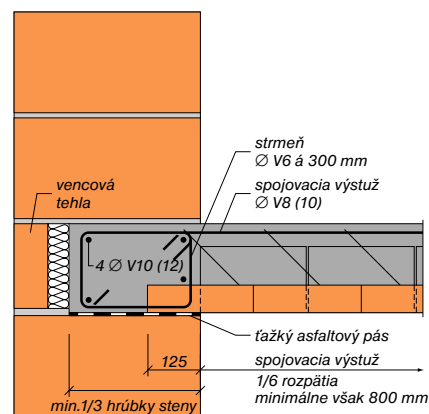
- dĺžky 1,75 - 5,00 m po 16 ks
- dĺžky 5,25 - 8,00 m po 8 ks

TO 05/0079

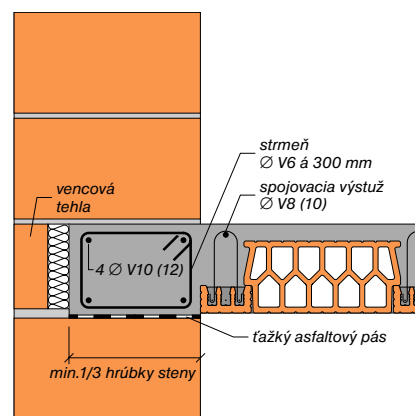


keramický predpätý nosník (KPSN)

## Schematické rezy stropnej konštrukcie



v smere nosníkov



kolmo na smer nosníkov



# TECHNICKÝ LIST PUREN<sup>®</sup> FD-L



## Izolačné dosky z tvrdennej polyuretánovej PUR/PIR peny

### POPIS VÝROBKU

Izolačné dosky z tvrdennej PUR/PIR polyuretánovej peny bez obsahu FCKW a HFCKW s obojstranným polepom hliníkovou fóliou. Izolácia je ekologicky a hygienicky nezávadná, odolná voči plesniam, hubám, drevokazným škodcom, hlodavcom a hmyz, recyklovateľná. Izolácia pri horení nešíri plameň, netaví sa a neodkvapáva.

### ZLOŽENIE VÝROBKU

Polyuretánová pena, hliníková fólia, príslady

### OBLASŤ POUŽITIA

Izolačné dosky z vysoko účinnej PUR/PIR polyuretánovej tvrdennej peny s obojstranným polepom hliníkovou fóliou s vynikajúcimi tepelnoizolačnými vlastnosťami. Dosky sú určené na tepelnú izoláciu jednoplášťových plochých striech, vďaka vynikajúcim tepelnoizolačným vlastnostiam sú obzvlášť vhodné na použitie všade tam, kde je požadovaná vysoká účinnosť tepelnej izolácie pri minimálnej hrúbke izolácie. Odporúčané príslušenstvo: PUREN<sup>®</sup> GDS (spádové dosky), PUREN<sup>®</sup> atikové klíny, PUREN<sup>®</sup> Dachkleber (PUR Lepidlo). Izolačné dosky sa počas montáže k podkladu fixujú mechanickým kotvením, lepením min. 2 kusmi kotiev na dosku formátu 1200x600mm alebo 4 kusmi kotiev pri formáte 2400x1200mm. Priamo na dosky PUREN FD-L je možné aplikovať hydroizolačné súvrstvie z PVC, asfaltových pásov.

### BALENIE, DOPRAVA A SKLADOVANIE

Izolačné dosky PUREN FD-L sú balené do PE fólie a dodávajú sa v paletovanom balení. Izolačné dosky musia byť prepravované v krytých dopravných prostriedkoch tak, aby bolo vylúčené ich znehodnotenie. Paletovaný materiál s neporušeným balením môže byť skladovaný vo vonkajších priestoroch, po rozbalení palety musia byť izolačné dosky skladované v krytých a suchých priestoroch.

Dodáva sa v rozmeroch 1200 x 600 mm resp. 2400 x 1200 mm (hr. 80 mm a viac, iba na požiadanie).

### VÝHODY POUŽITIA

- vynikajúce tepelnoizolačné vlastnosti
- obojstranný polep hliníkovou fóliou (hr. 0,05 mm)
- vysoká mechanická pevnosť
- minimálna nasiakavosť
- nízka objemová hmotnosť – malá hmotnosť
- vysoký difúzny odpor  $S_D > 1500$  m (parotesný)
- jednoduchá manipulácia a spracovanie
- dlhodobá teplotná odolnosť až do +90°C
- vďaka stupňovitej hrane (polodrážka) možnosť pokládky v jednej vrstve bez rizika vzniku tepelných mostov v mieste styku dosiek
- vhodné pre priamy kontakt s PVC a asfaltovými pásmi (bez separačnej vrstvy)
- v praxi overená dlhodobá životnosť a spoľahlivá funkčnosť
- ekologická a hygienická nezávadnosť

### ROZMERY, IZOLAČNÉ VLASTNOSTI

Označenie	Hrúbka	Rozmery	Balenie		Tepelný odpor vrstvy $R_D$
	[mm]		[m <sup>2</sup> /bal]	[m <sup>2</sup> /pal]	
PUREN FD-L 6	60	1200x600	5,76	138,24	2,70
PUREN FD-L 8	80	1200x600	4,32	103,68	3,60
PUREN FD-L 10	100	1200x600	3,60	86,40	4,50
PUREN FD-L 12	120	1200x600	2,88	69,12	5,45
PUREN FD-L 14	140	1200x600	2,16	51,84	6,35
PUREN FD-L 16	160	1200x600	2,16	51,84	7,25
PUREN FD-L 18	180	1200x600	2,16	51,84	8,15
PUREN FD-L 20	200	1200x600	1,44	34,56	9,05

### TECHNICKÉ PARAMETRE

Parameter	Jednotka	Hodnota	Norma
<b>Tepelnoizolačné vlastnosti</b>			
Deklarovaný súčiniteľ tepelnej vodivosti $\lambda_D$	W/m.K	0,022	STN EN 12667
Merná tepelná kapacita c	J/kg.K	1500	STN 73 0540-3
<b>Mechanické vlastnosti</b>			
Napätie v tlaku pri 10% stlačení ( $\sigma_{10}$ ) CS(10)	kPa	≥120	STN EN 826
Dovolené dlhodobé napätie v tlaku pri stlačení <2%	kPa	<24	STN EN 1606
Pevnosť v ťahu kolmo na rovinu dosky ( $\sigma_{mt}$ ) TR	kPa	≥40	STN EN 1607
Objemová hmotnosť	kg/m <sup>3</sup>	>30	STN EN 1602
<b>Protipožiarne vlastnosti</b>			
Reakcia na oheň	-	E	STN EN 13501-1
Trieda horľavosti	-	B2	DIN 4102
Tepelná odolnosť	°C	-20°C až +90°C	-
<b>Ostatné vlastnosti</b>			
Faktor difúzneho odporu $\mu$	-	40-200	STN EN 12086
Nasiakavosť pri dlhodobom ponorení	%	<3% vol.	STN EN 12087
Povrchová úprava	Obojstranný polep hliníkovou fóliou (hr. 0,05 mm)		
Hrana	Stupňovitá (polodrážka)		
Kód špecifikácie výrobku	PUR EN 13165 – T2 – DS(70/90)3 – DS(-20,-)2 – CS(10/Y)120 – TR40		

11.11.2016: Uvedené informácie sú platné v období vydania technického listu. Výrobca si vyhradzuje právo tieto údaje aktualizovať.

# POROTHERM strop

## Stropní konstrukce

1/6



### Použití

POROTHERM strop tvořený cihelnými vložkami MIAKO a keramobetonovými stropními nosníky vyztuženými svařovanou prostorovou výztuží je možno použít v běžném i vlhkém prostředí uzavřených objektů. Pokud bude strop použit v prostředí s relativní vlhkostí vzduchu 60 - 80 %, musí být na podhledu opatřen omítkou tloušťky minimálně 15 mm.

### Výhody

- světlé rozpětí až do 8000 mm
- možnost ekonomické volby ze šesti tlouštěk podle zatížení a rozpětí
- vysoká únosnost
- tuhá monolitická deska
- snadná (i ruční) manipulace a montáž
- ideální podklad pod omítku
- nízké doplňkové vložky pro možnosti širšího statického využití stropu
- snadné navrhování a stavění v kompletním systému POROTHERM

### Technické údaje

#### Nosníky POT 175 až 825/902

- cihelné tvarovky CNT-PTH, P15  
160 x 60 x 250 mm
- beton třídy C 25/30
- výztuž BSt 500 M
- rozměry (tučně je uvedena celková výška nosníků)

160 x 175 x 1750 až 6250 mm
160 x 230 x 6500 až 8250 mm
– hmotnost 21,7 až 25,6 kg/m

#### Stropní vložky MIAKO

– třída objem. hmotnosti	800 kg/m <sup>3</sup>
– únosnost min.	2,3 kN (kromě doplňkových vložek)
– pevnost v tlaku	P12
– $c = 1000 \text{ J}/(\text{kg}\cdot\text{K})$	
– $\mu = 15$	

#### Tepelně-technické údaje

Tepelný odpor stropu bez konstrukce podlahy

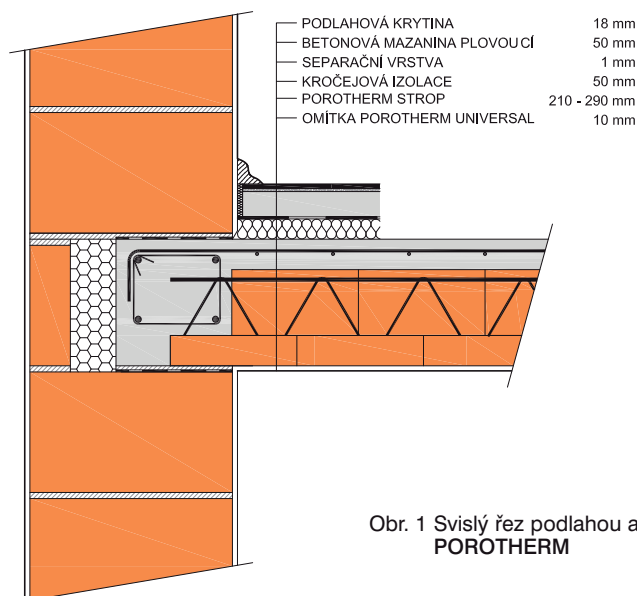
tloušťka stropu

– 210 mm	0,24 m <sup>2</sup> K/W
– 250 mm	0,29 m <sup>2</sup> K/W
– 290 mm	0,34 m <sup>2</sup> K/W

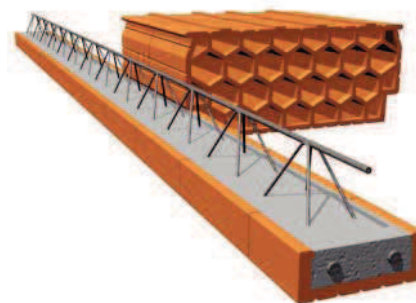
#### Zvuková izolace stropu

Vzduchová a kročejová neprůzvučnost holého stropu POROTHERM stanovená měřením a přepočtem:

tl. stropu PTH [mm]	$R_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
210	49	76
250	51	75
290	53	73



Obr. 1 Svislý řez podlahou a stropem POROTHERM

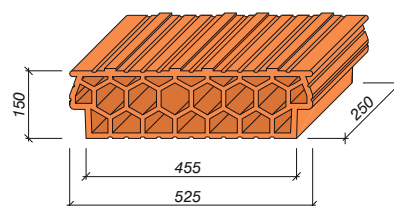


ČSN EN 15037 - 1. část

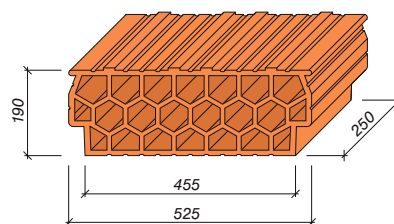
#### Druhy stropních vložek

PNG 72 2640 - 3. část  
ČSN 72 2640

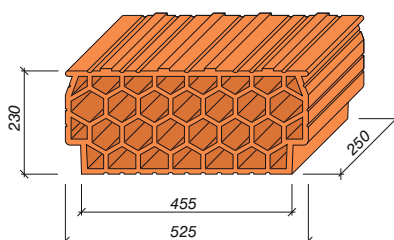
MIAKO 15/62,5 PTH cca 13,4 kg



MIAKO 19/62,5 PTH cca 14,7 kg



MIAKO 23/62,5 PTH cca 18,1 kg



Změny technických údajů vyhrazeny. Odkaz na způsob zabudování (montáž) se rozumí jako doporučení výrobce; toto vychází ze současného stavu našich poznatků ověřených v praxi. Vydáním tohoto informačního listu ztrácí všechny předchozí svou platnost.

**POROTHERM**



Vzduchová a kročejová neprůzvučnost stropu **POROTHERM** stanovená měřením a přepočtem pro těžkou plovoucí podlahu na kročejové izolaci Isover N (vhodná pouze pro rodinné domy) nebo Isover T-N tl. 50 mm, s akusticky nejméně příznivou podlahovou krytinou - keramickou dlažbou (viz obr. 1):

tl. stropu PTH [mm]	$R_w$ [dB]	$L'_{n,w}$ [dB]
210	56	55
250	58	54
290	59	53

Pro splnění požadavků ČSN 73 0532: :2010 na zvukovou izolaci mezi dvěma byty platí:

- pro vzduchovou neprůzvučnost  
 $R_w \geq 53$  dB
- pro kročejovou neprůzvučnost  
 $L'_{n,w} \leq 55$  dB

### Požární odolnost

- Stropní konstrukce bez omítky**  
(pro všechny tloušťky stropu)  
Druh konstrukce: DP1  
Požární odolnost: REI 120
- Stropní konstrukce se strojně stříkanou omítkou tl. 15 mm**  
(pro všechny tloušťky stropu)  
Druh konstrukce: DP1  
Požární odolnost: REI 180  
(ČSN EN 13501-2, ČSN 73 0810)

### Směrná pracnost provádění

tloušťka stropu

– 210 mm	cca 1,22 Nhod/m <sup>2</sup>
– 250 mm	cca 1,27 Nhod/m <sup>2</sup>
– 290 mm	cca 1,31 Nhod/m <sup>2</sup>

## Montáž

Jako akustické opatření proti šíření hluku v budovách ve svislém směru doporučujeme použít **těžký asfaltový pás**, který se položí na nosné zdivo, a to pouze pod budoucí ztužující věnec (ne pod tepelnou izolaci věnce). Asfaltový pás se nepokládá nad překlady v místě nad otvorem. Toto opatření také zamezuje pevnému spojení stropní desky s poslední vrstvou cihel a tudíž omezuje riziko vzniku trhlin ve fasádě okolo ložné spáry mezi předposlední a poslední vrstvou cihel pod stropní deskou. Na těžký asfaltový pás položený na zdivo z broušených cihel se stropní nosníky ukládají přímo, v ostatních případech (bez asfaltového pásu, na zdivo z nebroušených cihel) se ukládají do 10 mm tlustého lože z cementové malty. Pokud nebude provedena patřičná konstrukční úprava ČSN EN 15037-1 podle Přílohy D, **musí být** skutečná délka uložení na každém konci **nejméně 125 mm!!!**

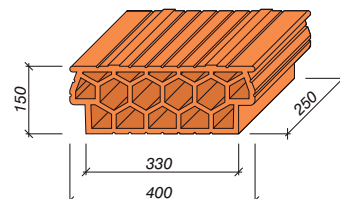
Nosníky je nutno podepřít vodorovnými dřevěnými hranoly se sloupky již při ukládání na nosné zdi symetricky tak, aby vzdálenost mezi podporami nebo podporou a nosnou zdí byla maximálně 1,8 m (viz obr. 2).

Provizorní podpory musí být zavětrovány, podloženy a podklínovány, osová vzdálenost sloupků ve směru podpor (hranolů) nesmí překročit 1,5 m. Zhotovují-li se stropy ve více podlažích, musí stát sloupky svisle nad sebou. Únosnost podpor (průřezy hranolů a sloupků) musí být stanovena ve statickém výpočtu. U stropů, jejichž štíhlostní poměr (poměr světlého rozpětí  $I_s$  ku tloušťce  $H$  stropní konstrukce) je větší než 15, doporučuje se při montáži nastavit vzepětí nosníků rovné 1/300 rozpětí. **U nosníků se vzepětím je třeba dbát při betonáži na nutnost dodržení konstantní tloušťky betonu nad vložkami** (horní povrch betonu kopíruje vzepětí).

Stropní vložky **MIAKO PTH** (jednotná délka vložek 250 mm pro osové vzdálenosti nosníků 625 a 500 mm) se kladou na sucho na osazené a podepřené nosníky v řadách rovnoběžných s nosnou zdí postupně od jednoho konce nosníků ke druhému (viz obr. 2).

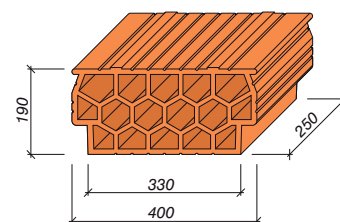
MIAKO 15/50 PTH

cca 9,9 kg



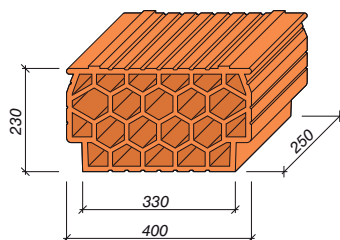
MIAKO 19/50 PTH

cca 11,2 kg



MIAKO 23/50 PTH

cca 14,4 kg

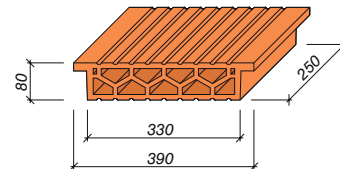


### Doplňkové stropní vložky

(třída objemové hmotnosti 1000 kg/m<sup>3</sup>)

MIAKO 8/50 PTH

cca 6,4 kg



MIAKO 8/62,5 PTH

cca 8,8 kg

